00	06/02/2026	Prima emissione	A. Phillips S. Fabrizio De Ritis	A. Scognetti	C. Di Michele
N.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONI	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
CODIFICA ELABORATO			PROGER		

Risposta alle richieste di integrazione
Registro Ufficiale.U.0013752.22-09-2025
STUDIO DEL POTENZIALE RISCHIO DI COLLISIONE PER L'AVIFAUNA

Nuovo Elettrodotto aereo 132 kV CP Piadena-CP Cella Dati

D.ssa in Scienze Ambientali e Conservazione delle Specie
MEnvSci, MRes, Membro Associato CIEEM (n.19783)

Alexandra Phillips
11.02.2026
10:28:06
GMT+02:00

Dr. Stefano Fabrizio De Ritis
Iscritto all'Ordine dei Biologi del Lazio e Abruzzo
con n. AA_100888 sez. A

Stefano
Fabrizio De
Ritis
10.02.2026
20:50:44
GMT+01:00

REVISIONI					
	00	06/02/2026	Prima emissione	F. Felli SVP-SA-SANO	V. De Santis SVP-SA-SANO
	N.	DATA	DESCRIZIONE	ESAMINATO	ACCETTATO

NUMERO E DATA ORDINE: n. 4000105988 del 04.03.2024		
MOTIVO DELL'INVIO:	☑ PER ACCETTAZIONE	☐ PER INFORMAZIONE

CODIFICA ELABORATO	Terna Rete Italia TERNA GROUP
REBX18096B3237228	

Questo documento contiene informazioni di proprietà Terna Rete Italia S.p.A. e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Terna Rete Italia S.p.A.
This document contains information proprietary to Terna Rete Italia S.p.A. and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Terna Rete Italia S.p.A. is prohibited.

INDICE

1 PREMESSA 4
1.1 Motivazioni dell'opera 5
1.2 Redazione del documento 6
1.3 Ubicazione degli interventi 6
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 8
2.1 Comunitaria e Internazionale 8
2.2 Nazionale 10
2.3 Regionale 13
3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 14
3.1 Caratteristiche tecniche delle opere 15
3.1.1 Caratteristiche elettriche principali degli elettrodotti aerei 15
3.1.2 Distanza tra i sostegni 15
3.1.3 Conduttori e corde di guardia 15
3.1.4 Capacità di trasporto 16
3.1.5 Sostegni 16
3.1.6 Isolamento 18
3.1.7 Morsetteria ed armamenti 19
4 INQUADRAMENTO GENERALE 21
4.1 Aree naturali protette (L.394/1991) e Zone Umide di importanza internazionale (Convenzione di Ramsar, 1971) 21
4.2 Rete Natura 2000 21
4.3 Rete Ecologica Regionale (RER) 22
4.4 Flora e vegetazione 24
4.4.1 Stato di fatto della componente 25
4.5 Fauna 28
4.5.1 Stato di fatto della componente 28
4.5.2 Previsione delle evoluzioni 30
5 POTENZIALE RISCHIO DI COLLISIONE PER L'AVIFAUNA 31
6 METODOLOGIA D'INDAGINE E SFORZO DI RICERCA 35
6.1 Area di studio 35
6.1.1 Uso del suolo 37
6.1.2 Altimetria 39
6.1.3 Aggiornamento dei dati sulle check - list 40
6.1.4 Analisi dei criteri di conservazione delle specie ornitiche potenzialmente nell'area di studio 43
6.2 Analisi del rischio di collisione 45
6.2.1 Valore conservazionistico delle specie potenzialmente presenti sulla base dell'uso del suolo 45
6.2.2 Vulnerabilità delle specie sensibili 47
6.2.3 Indice Territorio Protetto 48
6.2.4 Interazioni potenziali delle linee elettriche e paesaggio 50
6.2.5 Rischio specie sensibili sulla base dell'uso del suolo 53

6.2.6 Analisi del rischio complessivo 56
6.2.7 Analisi delle celle critiche 58
6.2.8 Analisi Indipendente dalla presenza delle Specie Ornitiche 59
7 QUADRO RIASSUNTIVO E IDENTIFICAZIONE DELLE CAMPATE A RISCHIO 62
8 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL POTENZIALE RISCHIO 65
9 CONCLUSIONI 69
10 BIBLIOGRAFIA 70
11 ALLEGATO I 72

ALLEGATI

CODIFICA	TITOLO	SCALA
DEBX18096B3237557	Carta del rischio collisione e proposte di mitigazione	1:20.000

1 PREMESSA

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. è la società concessionaria in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (Concessione).

La pianificazione dello sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) è effettuata da Terna al fine di perseguire gli obiettivi indicati dal Disciplinare di Concessione come previsto dal D.lgs. 93/2011 e modificato dal decreto legislativo 76/2020 art.60 e ss.mm.ii.

L'art. 9 del Disciplinare di Concessione prevede la predisposizione del Piano di Sviluppo decennale contenente le linee di sviluppo della RTN definite sulla base delle richieste di connessione alla RTN formulate dagli aventi diritto.

Terna, nell'espletamento del servizio dato in Concessione, persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (oggi ARERA);
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- garantire l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

Terna, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali, predispone annualmente il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Il Piano di Sviluppo della Rete, edizione 2010 approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico il 20 novembre 2017, prevede la realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo a 132 kV per collegare la CP di e-distribuzione di Piadena e di Cella Dati; tali interventi sono stati confermati nei piani successivi.

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239, al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica sono attività di preminente interesse statale e sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, previa intesa con la Regione o le Regioni interessate, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla

osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

1.1 Motivazioni dell'opera

Terna, in ottemperanza alle necessità indicate nel Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale, per tramite della Società Terna Rete Italia S.p.A., intende attuare, nell'ambito della Razionalizzazione Rete 132 kV Cremona, la realizzazione di un nuovo elettrodotto 132 kV per collegare le CP esistenti di e-distribuzione di Piadena e di Cella Dati, con il fine di consentire una migliore gestione dei transiti di energia, incrementando la qualità del servizio elettrico nell'area di Cremona. L'impatto atteso dalla nuova infrastruttura, in termini di territorio occupato, è stato ottimizzato in modo tale da creare benefici sia per il sistema elettrico sia per il territorio.

Nella Figura 1.1 è riportato lo schema semplificato della rete AT dell'area di Cremona in cui si inserisce il nuovo elettrodotto.

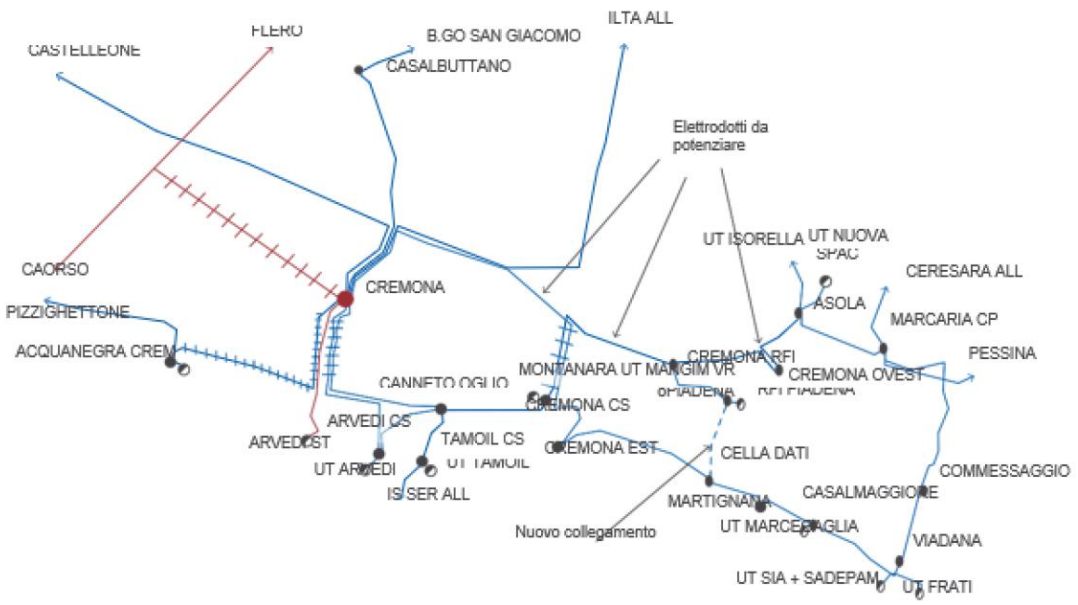


Figura 1.1: Schema di rete approvato nel piano di sviluppo

Nel suo complesso il piano di sviluppo sopra descritto prevede una serie di interventi da realizzare nell'area di Cremona, per contribuire a ridurre al minimo il rischio di energia non fornita e di incrementare la resilienza attraverso la maggiore magliatura della rete. Il miglioramento della magliatura avverrà attraverso il potenziamento di alcune linee esistenti e la realizzazione di una nuova elettrodotto aereo. Questi interventi rientrano tra le azioni necessaria a rafforzare gli asset di rete, e a garantire una migliore affidabilità e sicurezza della rete nella zona di Cremona; pertanto, permette che un singolo impianto della rete elettrica sia raggiunto

da più di una linea, garantendo un aumento di ridondanza di alimentazione, ed aumenta la resilienza complessiva del sistema di trasmissione.

1.2 Redazione del documento

La presente analisi viene redatta su richiesta della Commissione Tecnica Di Verifica Dell'impatto Ambientale – VIA E VAS del MASE, la quale nota prot. Registro Ufficiale.U.0013752 del 22/9/2025, per quanto riguarda la matrice biodiversità, chiede "*di prevedere specifiche misure per ridurre il rischio di collisione dell'avifauna con i conduttori dell'elettrodotto in particolare per le zone più sensibili.*"

Il presente elaborato, quindi, è finalizzato all'individuazione delle tratte di elettrodotto più sensibili in termini di rischio potenziale di collisione per l'avifauna, sulle quali installare i dispositivi di segnalazione e dissuasione visivi e acustici. Tali dispositivi rappresentano appropriate misure di mitigazione per ridurre il rischio collisione per determinate specie valutate come specie sensibili. L'individuazione delle campate a rischio è stata effettuata a valle di un'analisi basata su diversi parametri calcolati sulla base dei dati più aggiornati presenti in letteratura. La comunità ornitica presa in esame è quella ricadente all'interno dell'area di studio individuata, su cui sono stati calcolati tutti i parametri.

1.3 Ubicazione degli interventi

Il percorso dell'elettrodotto è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11/12/1933 n.1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti e tenendo conto delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

In particolare, si è cercato di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

La progettazione dell'intervento è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito

territoriale considerato nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

La localizzazione dei tracciati degli elettrodotti deriva da un percorso di ascolto e condivisione, messo in atto da Terna, che ha coinvolto i Comuni e i vari Enti Territoriali interessati, con l'obiettivo di minimizzare l'attraversamento di aree di proprietà privata massimizzando, invece, l'interessamento condiviso di aree gestite dai Comuni o Enti pubblici.

I comuni interessati dal passaggio dell'elettrodotto sono elencati nella seguente tabella:

Tabella 1.1: Comuni interessati dall'opera

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA TRACCIATO
Lombardia	Cremona	Piadena-Drizzona	1.25 km
		Voltido	3.20 km
		Torre de Picenardi	2.17 km
		San Martino sul Lago	1.00 km
		Derovere	1.50 km
		Cingia de Botti	3.62 km
		Cella Dati	1.78 km
TOTALE			14.52 km

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 Comunitaria e Internazionale

Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e la Rete Natura 2000

L'articolo 6 della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" stabilisce, in quattro paragrafi, il quadro generale per la conservazione e la gestione dei Siti che costituiscono la rete Natura 2000, fornendo tre tipi di disposizioni: propositive, preventive e procedurali. In generale, l'art. 6 della Direttiva 92/43/CEE è il riferimento che dispone previsioni in merito al rapporto tra conservazione e attività socioeconomiche all'interno dei siti della Rete Natura 2000, e riveste un ruolo chiave per la conservazione degli habitat e delle specie ed il raggiungimento degli obiettivi previsti all'interno della rete Natura 2000. La necessità di introdurre questa tipologia di valutazione deriva dalle peculiarità della costituzione e definizione della rete Natura 2000, all'interno della quale ogni singolo sito fornisce un contributo qualitativo e quantitativo in termini di habitat e specie da tutelare a livello europeo, al fine di garantire il mantenimento ovvero, all'occorrenza, il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente di tali habitat e specie.

Direttiva 2009/147/CE "Nuova direttiva Uccelli"

La Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" è stata una delle prime direttive emanate dalla Comunità Europea per la conservazione della natura ed in particolar modo degli uccelli selvatici. La direttiva ha come obiettivo quello di proteggere gli habitat di specie elencati nell'Allegato I e di quelle migratorie non elencate che ritornano regolarmente attraverso una rete coerente di Zone di Protezione Speciale (ZPS) che includano i territori più adatti alla sopravvivenza di queste specie. Le ZPS sono designate direttamente dagli stati membri ed entrano automaticamente a far parte della Rete Natura 2000. La direttiva nel 2009 è stata abrogata e sostituita integralmente dalla versione codificata della Direttiva 2009/147/CE.

Nell'Allegato I della "nuova direttiva Uccelli" sono elencate le specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantire la sopravvivenza e la riproduzione di dette specie nella loro area di distribuzione.

Per redigere l'elenco di specie presenti nell'allegato I della direttiva Uccelli si tiene conto:

a) delle specie minacciate di scomparsa;
b) delle specie che possono essere danneggiate da modifiche del loro habitat;
c) delle specie considerate rare in quanto la loro popolazione è scarsa o la loro ripartizione locale è limitata;
d) di altre specie che richiedono una particolare attenzione per la specificità del loro habitat.

Convenzione di Berna

La Convenzione di Berna è stata adottata a Berna il 19 settembre 1979, intende promuovere la cooperazione tra i paesi firmatari al fine di conservare la flora e la fauna selvatiche ed il loro ambiente naturale e proteggere le specie migratorie in via di estinzione. La convenzione è stata ratificata in Italia con la Legge n.503 del 5 agosto 1981ed è entrata in vigore il 6 giugno 1982.

La flora e la fauna selvatiche costituiscono un patrimonio naturale di grande valore che deve essere preservato e trasmesso alle generazioni future. I paesi firmatari la Convenzione si impegnano a:

- promuovere politiche nazionali per la conservazione della flora e della fauna selvatiche e degli ambienti naturali ed integrarla nelle politiche nazionali di pianificazione, di sviluppo e ambientali;
- promuovere l'istruzione e diffondere informazioni sulla necessità di conservare le specie di flora e fauna selvatiche e i loro habitat.

Inoltre, gli stati firmatari si impegnano a sottoscrivere adeguati atti normativi e amministrativi per proteggere e per conservare le specie di fauna selvatica elencate nell'Allegato II (Specie di fauna rigorosamente protette) e nell'Allegato III (Specie di fauna protette)

Gli stati si impegnano a coordinare i loro sforzi per la protezione delle specie migratorie specificate negli allegati II e III il cui ambito si estende nei loro territori ed è istituito un comitato permanente incaricato di seguire l'applicazione della convenzione.

Liste Rosse IUCN

L'International Union for the Conservation of Natura (IUCN, *Unione Internazionale per la Conservazione della Natura*), ha come compito il mantenimento e l'aggiornamento periodico della Lista Rossa IUCN delle Specie Minacciate. Attiva da 50 anni, la Lista Rossa IUCN è il più completo inventario del rischio di estinzione delle specie a livello globale. Inizialmente la Lista Rossa IUCN raccoglieva le valutazioni soggettive, di esperti, del livello di rischio di estinzione. Dal 1994 le valutazioni sono basate su un sistema di categorie e criteri quantitativi e scientificamente rigorosi. Le categorie di Rischio sono 11, le specie per le quali si ha la definitiva certezza che anche l'ultimo individuo sia deceduto sono classificate "Estinto" (EX - Extinct), e specie per le quali non esistono più popolazioni naturali ma solo individui in cattività "Estinto in Ambiente Selvatico" (EW – Extinct in the Wild). Si trovano poi le categorie di minaccia, che identificano specie che corrono un crescente rischio di estinzione nel breve o medio termine: Vulnerabile (VU - Vulnerable), In Pericolo (EN - Endangered) e In Pericolo Critico (CR – Critically Endangered). Queste specie rappresentano una priorità di conservazione, perché senza interventi specifici mirati a neutralizzare le minacce nei loro confronti e in alcuni casi a incrementare le loro popolazioni, la loro estinzione è una prospettiva concreta. Le specie che non rischiano l'estinzione nel breve o medio termine appartengono alla categoria Minor Preoccupazione (LC – Least Concern). Queste categorie e criteri, applicabili a tutte le specie viventi ad eccezione dei microorganismi, rappresentano lo standard mondiale per la valutazione del rischio di estinzione. Secondo tale metodologia di classificazione vengono compilate sia le Liste Rosse a livello globale che le Liste Rosse a scala locale, per le singole nazioni, per cui

si parla di Liste Rosse a Livello Regionale. In questo documento è stata consultata la Lista Rossa dei Vertebrati italiani aggiornata al 2022.

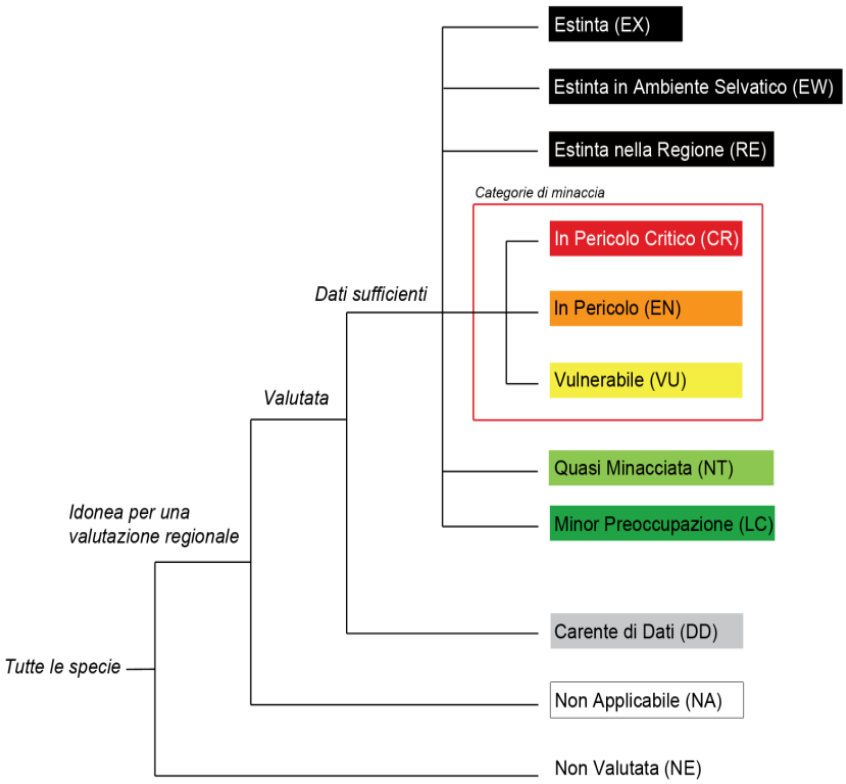


Figura 2.1: Categorie di rischio delle specie definire nelle Liste Rosse dalla IUCN.

Altre convenzioni e direttive

- Convenzione Internazionale per la protezione degli uccelli firmata a Parigi il 18 ottobre 1950, notificata in Italia con Legge n. 812 del 24 novembre1978;
- Convenzione di Bonn (23 giugno 1979) relativa alla conservazione delle specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica;
- Convenzione di Rio (5 giugno 1992) relativa alla diversità biologica;
- Resolution 7.4: Electrocution of Migratory Birds, adottata dalla Conferenza delle Parti (COP), relativa alla Convenzione di Bonn (2002);
- Raccomandazione 110 (2004) adottata dal Comitato permanente istituito ai fini dell'attuazione della "Convenzione di Berna".

2.2 Nazionale

Il D.M. del 17 ottobre 2007 che, integra la disciplina della gestione dei siti Rete Natura 2000, riporta le misure minime di conservazione per le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e le misure minime di conservazione per le Zone di Protezione Speciale (ZPS) per cui si individuano i divieti gli obblighi e le attività da promuovere

e incentivare all'interno del sito (Tabella 2.1 - Tabella 2.3). Non sono riportati specifici obblighi riguardanti le ZSC.

Tabella 2.1: Divieti legati ad attività all'interno di ZPS riportati nel D.M. del 17 ottobre 2007.

Normativa	Articolo	Comma	Paragrafo	Divieto per ZPS
D.M. del 17 ottobre 2007	5	1	j	Distruzione o danneggiamento intenzionale di nidi e ricoveri di uccelli

Tabella 2.2: Obblighi legati ad attività all'interno di ZPS riportati nel D.M. del 17 ottobre 2007.

Normativa	Articolo	Comma	Paragrafo	Obblighi per ZPS
D.M. del 17 ottobre 2007	5	2	a	**Messa in sicurezza, rispetto al rischio di** elettrocuzione e **impatto degli uccelli, di elettrodotti e linee aeree ad alta** e media **tensione di nuova realizzazione o in manutenzione straordinaria o in ristrutturazione.**
			d	Monitoraggio delle popolazioni delle specie ornitiche protette dalla Direttiva 79/409/CEE e in particolare quelle dell'Allegato I della medesima direttiva o comunque a priorità di conservazione.

Tabella 2.3: Attività da promuovere ed incentivare all'interno di ZPS riportate nel D.M. del 17 ottobre 2007.

Normativa	Articolo	Comma	Paragrafo	Attività da promuovere ed incentivare per ZPS
D.M. del 17 ottobre 2007	5	3	J	**La rimozione** dei cavi sospesi di impianti di risalita, impianti a fune ed **elettrodotti dismessi.**

Si riportano in seguito ulteriori leggi e decreti vigenti sul territorio nazionale riguardanti la protezione di aree protette, habitat e specie di interesse conservazionistico:

- L. n. 874 del 19 dicembre 1975 "Ratifica ed esecuzione della convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione, firmata a Washington il 3 marzo 1973";
- L. n. 812 del 24 novembre 1978, "Adesione alla Convenzione internazionale per la protezione degli uccelli, adottata a Parigi il 18 ottobre 1950, e sua esecuzione";
- L. n. 503 del 05 agosto 1981, "Ratifica ed esecuzione della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979";

- L. n. 42 del 25 gennaio 1983, "Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979";
- D.M. 10 maggio 1991, "Istituzione del registro delle aree protette italiane";
- L. n. 394 del 6 dicembre 1991 e s.m.i., "Legge quadro sulle aree protette, come modificata dalla Legge n. 426 del 9 dicembre 1998 "Nuovi interventi in campo ambientale", definisce la classificazione delle Aree naturali protette e viene istituito l'Elenco ufficiale (EUAP);
- L. n. 157 del 11 febbraio 1992, "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio"; - prevede la formazione delle Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura
- L. n. 124 del 14 febbraio 1994, "Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992";
- D.P.R. n. 357 del 08 settembre 1997, "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche";
- D.M. 20 gennaio 1999, "Modificazioni degli allegati A e B del DPR 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE";
- D.P.R. n. 425 del 01 dicembre 2000, "Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la protezione degli uccelli selvatici";
- D.M. 3 aprile 2000 ed s.m.i., "Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE";
- D.P.R. n. 425 del 1 dicembre 2000, "Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la protezione degli uccelli selvatici";
- D.M.A. 3 settembre 2002 "Linee guida per la gestione dei siti della Rete Natura 2000";
- L. n. 221 del 3 ottobre 2002, "Integrazioni alla legge 11 febbraio 1992, n. 157, in materia di protezione della fauna selvatica e di prelievo venatorio, in attuazione dell'articolo 9 della direttiva 79/409/CEE";
- D.P.R. n. 120 del 12 marzo 2003, "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche";
- D.M. 25 marzo 2005, "Annullamento della deliberazione 2 dicembre 1996 del Comitato per le aree naturali protette; gestione e misure di conservazione delle Zone di protezione speciale (ZPS) e delle Zone speciali di conservazione (ZSC)";

- D.M. del 17 ottobre 2007, "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)";
- Deliberazione 26 marzo 2008, Conferenza Permanente per i rapporti tra lo Stato le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano. "Modifica della deliberazione 2 dicembre 1996 del Ministero dell'ambiente, recante: «Classificazione delle Aree protette»";
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) - Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (INFS): "Linee Guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna", maggio 2008;
- D.M. Ambiente 22 gennaio 2009, "Modifica del Decreto del 17 ottobre 2007, concernente i criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC)e Zone di protezione speciale (ZPS)";
- D.M. 8 agosto 2014: Abrogazione del Decreto 19 giugno 2009 e contestuale pubblicazione dell'Elenco delle zone di Protezione Speciale (ZPS) nel sito internet del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

2.3 Regionale

- L. R. n. 86 del 30 novembre 1983 -Piano regionale delle aree regionali protette";
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 8/10962 del 30 dicembre 2009 "Approvazione della Rete Ecologica Regionale";
- L. R. n. 28 del 11 ottobre 2016 "Riorganizzazione del sistema lombardo di gestione e tutela delle aree regionali protette e delle altre forme di tutela presenti sul territorio";
- Linee Prioritarie "Strategia Regionale per la biodiversità" - novembre 2022.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente PTO, si riferisce al solo nuovo elettrodotto aereo 132 kV per collegare la CP di Piadena e la CP di Cella Dati. Il progetto prevede:

a) La realizzazione di un nuovo elettrodotto aereo 132 kV in semplice terna "CP Piadena – CP Cella Dati" della lunghezza di circa 15 km tra le due sottostazioni esistenti;

b) L'adeguamento dell'elettrodotto aereo esistente, 132 kV in semplice terna, Linea 23594C1 "CP Cella Dati – CP Martignana" (inserimento di un nuovo sostegno (P029), spostamento del sostegno P030 e conseguente ricollocazione delle campate P000-P029 – P029-P030 e P030-P031 – Sostituzione del sostegno n.P031), in corrispondenza dell'ingresso alla CP di Cella Dati per evitare l'incrocio con il nuovo elettrodotto;

c) La demolizione del tratto della linea esistente 23594C1 "CP Cella Dati – CP Martignana", 132 kV semplice terna tra la C.P Cella Dati ed il sostegno P031: demolizione di 2 (due) sostegni (n. P030 e P031) e circa 800m di linea, ubicato nel comune di Cella Dati.

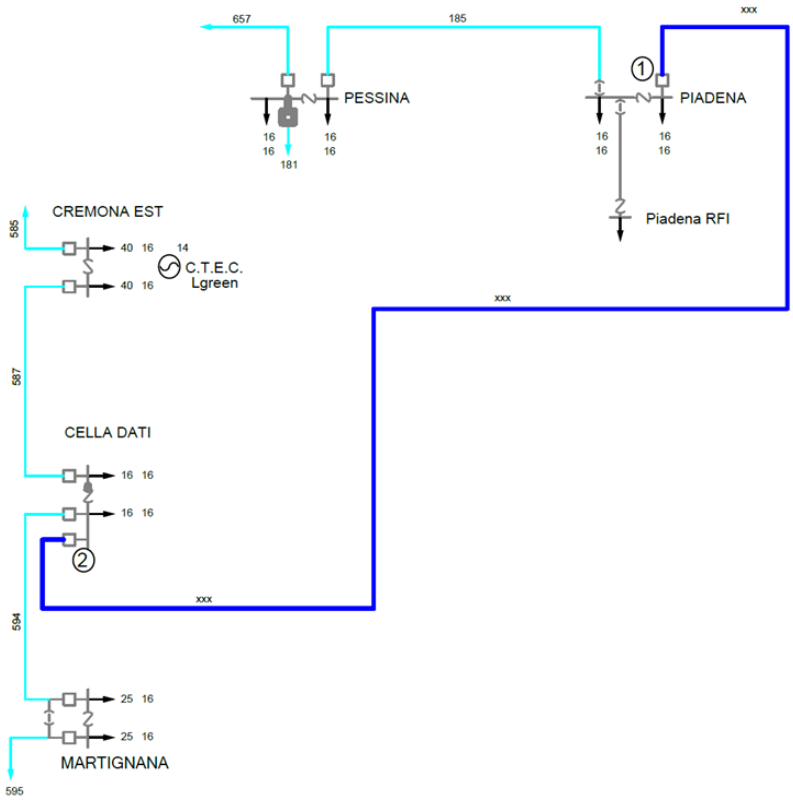


Figura 3.1: schema di rete per il nuovo elettrodotto aereo 132 KV Piadena-Cella Dati

3.1 Caratteristiche tecniche delle opere

3.1.1 Caratteristiche elettriche principali degli elettrodotti aerei

Le principali caratteristiche elettriche del nuovo elettrodotto sono le seguenti:

Tabella 3.1: Principali caratteristiche dell'elettrodotto

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	132 kV
Portata di corrente di progetto	1000 A (*)

(*) valore riferito alla portata di corrente "in servizio normale" per i conduttori alluminio/acciaio con diametro 31,5 mm ed alle condizioni di progetto della linea (parametro di tesatura, franchi maggiorati, ecc.) per il periodo freddo riferito alla zona climatica B di interesse, come previsto dalla norma CEI 11-60, 3.3.

3.1.2 Distanza tra i sostegni

La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; mediamente in condizioni normali, si ritiene possa essere mediamente 350 m.

3.1.3 Conduttori e corde di guardia

Ciascuna fase elettrica sarà costituita da un conduttore. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mm^2 composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50mm, con un diametro complessivo di 31,5mm. Il carico di rottura teorico del conduttore sarà di 16852 daN.

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10 nel rispetto della distanza minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.

L'elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con una corda di guardia destinata, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni. La corda di guardia sarà una fune con 48 fibre ottiche con diametro di 11,5 mm.

Il tiro dei conduttori e della corda di guardia è stato fissato in modo che risulti costante, in funzione della campata equivalente, nella condizione "normale" di esercizio linea, cioè alla temperatura di 15°C ed in assenza di sovraccarichi quali vento o ghiaccio (EDS – "every day stress"). Ciò assicura un'uniformità di comportamento nei riguardi delle sollecitazioni prodotte dal fenomeno delle vibrazioni.

Nelle altre condizioni climatiche, o "stati", il tiro varia in funzione della campata equivalente di ciascuna tratta e delle condizioni atmosferiche (vento, temperatura ed eventuale presenza di ghiaccio). La norma vigente divide il territorio italiano in due zone, A e B, in relazione alla quota e alla disposizione geografica. La linea in oggetto è situata in "ZONA B"

Gli "stati" che interessano, da diversi punti di vista, il progetto delle linee sono riportati nello schema seguente:

- EDS – Condizione di tutti i giorni: +15°C, in assenza di vento e ghiaccio
- MSA – Condizione di massima sollecitazione (zona A): -5°C, vento a 130 km/h
- MSB – Condizione di massima sollecitazione (zona B): -20°C, manicotto di ghiaccio di 12mm, vento a 65 km/h
- MPA – Condizione di massimo parametro (zona A): -5°C, in assenza di vento e ghiaccio
- MPB – Condizione di massimo parametro (zona B): -20°C, in assenza di vento e ghiaccio
- MFA – Condizione di massima freccia (Zona A): +55°C, in assenza di vento e ghiaccio
- MFB – Condizione di massima freccia (Zona B): +40°C, in assenza di vento e ghiaccio
- MF75– Condizione di massima Temperatura: +75°C, in assenza di vento e ghiaccio
- CVS1– Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C, vento a 26 km/h
- CVS2– Condizione di verifica sbandamento catene: +15°C, vento a 130 km/h
- CVS3– Condizione di verifica sbandamento catene: 0°C (Zona A) -10°C (Zona B), vento a 65 km/h
- CVS4 – Condizione di verifica sbandamento catene: +20°C, vento a 65 km/h

3.1.4 Capacità di trasporto

La capacità di trasporto dell'elettrodotto è funzione lineare della corrente di fase. La norma CEI 11-60 definisce le portate di corrente nel periodo caldo e freddo per un conduttore definito "conduttore standard" e applica una serie di coefficienti per gli altri conduttori che tengono conto delle caratteristiche dimensionali, dei materiali e delle condizioni di impiego. Il conduttore in oggetto corrisponde al "conduttore standard" preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60, nella quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo.
La portata di corrente dell'elettrodotto alle condizioni di progetto, ai sensi della norma CEI 11-60 3.3, risulta pari a 1000A.

3.1.5 Sostegni

I sostegni che tipicamente saranno utilizzati sono del tipo troncopiramidale a semplice terna, di varie altezze a seconda delle caratteristiche altimetriche del terreno. Essi saranno costituiti da angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali. Ogni sostegno è costituito da un numero diverso di elementi strutturali in funzione della sua altezza. Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature sono stati eseguiti conformemente a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona "A" che in zona "B".
Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà di norma inferiore a 61m. Nei casi in cui ci sia l'esigenza tecnica di superare tale limite, si provvederà, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, alla verniciatura del terzo superiore dei sostegni e all'installazione delle sfere

di segnalazione sulle corde di guardia, limitatamente alle campate in cui la fune di guardia eguaglia o supera i 61 m dal suolo o i 45 m dall'acqua.

I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

Per quanto concerne detti sostegni, fondazioni e relativi calcoli di verifica, Terna si riserva di apportare nel progetto esecutivo modifiche di dettaglio dettate da esigenze tecniche ed economiche, senza però modificare sostanzialmente la tipologia dei sostegni stessi, ricorrendo, se necessario, all'impiego di opere di sottofondazione.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai seguenti elementi strutturali: parte comune, tronchi, mensole, basi e piedi. Alle mensole sono applicati gli armamenti (cioè, l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi è infine il cimino, atto a sorreggere le corde di guardia.

I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.

L'elettrodotto a 132 kV semplice terna sarà quindi realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H).

I tipi di sostegno standard utilizzati e le loro prestazioni nominali (riferiti alla zona B), con riferimento al conduttore utilizzato alluminio-acciaio Φ 31,5 mm, in termini di campata media (Cm), angolo di deviazione (δ) e costante altimetrica (K) sono i seguenti:

Tabella 3.2: ZONA B - EDS 18 %

TIPO	ALTEZZA TOTALE	CAMPATA MEDIA	ANGOLO DEVIAZIONE	OSTANTE ALTIMETRICA
"M" Sospensione	16,60÷ 45,6 m	350 m	9°14'	0,2077
"C" Angolo	16,40 ÷ 45,4 m	350 m	60°	0,2768
"E" Angolo	16,40÷ 45,4 m	350 m	90°	0,4155
"E" Capolinea	16,40÷ 45,4 m	350 m	25°35'	0,4155
"E*" sottopasso	10,20÷ 37,2 m	350 m	90°	0,4155

Ogni tipo di sostegno ha un campo di impiego rappresentato da un diagramma di utilizzazione nel quale sono rappresentate le prestazioni lineari (campate media), trasversali (angolo di deviazione) e verticali (costante altimetrica K).

Il diagramma di utilizzazione di ciascun sostegno è costruito secondo il seguente criterio.

Partendo dai valori di Cm, δ e K relativi alle prestazioni nominali, si calcolano le forze (azione trasversale e azione verticale) che i conduttori trasferiscono all'armamento.

Successivamente con i valori delle azioni così calcolate, per ogni valore di campata media, si vanno a determinare i valori di δ e K che determinano azioni di pari intensità.

In ragione di tale criterio, all'aumentare della campata media diminuisce sia il valore dell'angolo di deviazione sia la costante altimetrica con cui è possibile impiegare il sostegno.

La disponibilità dei diagrammi di utilizzazione agevola la progettazione, in quanto consente di individuare rapidamente se il punto di lavoro di un sostegno, di cui si siano determinate la posizione lungo il profilo della linea e l'altezza utile, e quindi i valori a picchetto di Cm, δ e K, ricade o meno all'interno dell'area delimitata dal diagramma di utilizzazione stesso.

Terna si riserva la possibilità di impiegare in fase realizzativa sostegni tubolari monostelo; le caratteristiche di tali sostegni saranno, in tal caso, dettagliate nel progetto esecutivo.

3.1.6 Isolamento

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 120 kN nei due tipi "normale" e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 9 elementi negli amarri e 9 nelle sospensioni. Le catene di isolatori saranno del tipo a I (semplici o doppie per ciascuno dei rami). Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

3.1.6.1 Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche geometriche di cui sopra sono sufficienti a garantire il corretto comportamento delle catene di isolatori a sollecitazioni impulsive dovute a fulminazione o a sovratensioni di manovra.

Nella tabella che segue è poi indicato il criterio per individuare il tipo di isolatore ed il numero di elementi da impiegare con riferimento ad una scala empirica dei livelli di inquinamento.

Tabella 3.3: Criteri d'individuazione per il tipo di isolatore e il numero di elementi da impiegare

LIVELLO DI INQUINAMENTO	DEFINIZIONE	MINIMA SALINITA' DI TENUTA (kg/m²)
I – Nullo o leggero (1)	• Zone prive di industrie e con scarsa densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento • Zone con scarsa densità di industrie e abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti. • Zone agricole (2) • Zone montagnose Occorre che tali zone distino almeno 10-20 km dal mare e non siano direttamente esposte a venti marini (3)	10
II – Medio	• Zone con industrie non particolarmente inquinanti e con media densità di abitazioni dotate di impianto di riscaldamento	40

LIVELLO DI INQUINAMENTO	DEFINIZIONE	MINIMA SALINITA' DI TENUTA (kg/m²)
	• Zone ad alta densità di industrie e/o abitazioni, ma frequentemente soggette a piogge e/o venti. • Zone esposte ai venti marini, ma non troppo vicine alla costa (distanti almeno alcuni chilometri) (3)	
III - Pesante	• Zone ad alta densità industriale e periferie di grandi agglomerati urbani ad alta densità di impianti di riscaldamento producenti sostanze inquinanti • Zone prossime al mare e comunque esposte a venti marini di entità relativamente forte	160
IV – Eccezionale	• Zone di estensione relativamente modesta, soggette a polveri o fumi industriali che causano depositi particolarmente conduttivi • Zone di estensione relativamente modesta molto vicine a coste marine e battute da venti inquinanti molto forti • Zone desertiche, caratterizzate da assenza di pioggia per lunghi periodi, esposte a tempeste di sabbia e sali, e soggette a intensi fenomeni di condensazione	(*)

(1) Nelle zone con inquinamento nullo o leggero una prestazione dell'isolamento inferiore a quella indicata può essere utilizzata in funzione dell'esperienza acquisita in servizio.
(2) Alcune pratiche agricole quali la fertirrigazione o la combustione dei residui, possono produrre un incremento del livello di inquinamento a causa della dispersione via vento delle particelle inquinanti.
(3) Le distanze dal mare sono strettamente legate alle caratteristiche topografiche della zona eda alle condizioni di vento più severe.
(4) (*) per tale livello di inquinamento non viene dato un livello di salinità di tenuta, in quanto risulterebbe più elevato del massimo valore ottenibile in prove di salinità in laboratorio. Si rammenta inoltre che l'utilizzo di catene di isolatori antisale di lunghezze superiori a quelle indicate nelle tabelle di unificazione (criteri per la scelta del numero e del tipo degli isolatori) implicherebbe una linea di fuga specifica superiore a 33 mm/kV fase-fase oltre la quale interviene una non linearità nel comportamento in ambiente inquinato.

Le caratteristiche della zona interessata dall'elettrodotto in esame sono di inquinamento atmosferico leggero o nullo, si utilizzeranno catene composte da almeno 9 isolatori cappa e perno tipo normale (J1/2) in vetro temprato con un passo di 146 mm.

3.1.7 Morsetteria ed armamenti

Gli elementi di morsetteria per linee a 132/150 kV sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori agli isolatori, ovvero da questi alle mensole, e dalla fune di guardia al cimino.

Per equipaggiamento si intende il complesso degli elementi di morsetteria che collegano le morse di sospensione o di amarro agli isolatori e questi ultimi al sostegno.

Per i conduttori sono stati previsti quattro tipi di armamento (sospensione semplice e doppia, amarro semplice e doppio), per la fune di guardia quattro tipi di armamento (uno di sospensione e tre di amarro).

Ciascun armamento è suddiviso nelle seguenti parti:

1. Catene di isolatori
2. Equipaggiamento
3. Morse
4. Contrappesi

La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno, fra quelli disponibili nel Progetto Unificato, in funzione delle azioni (trasversale, verticale e longitudinale) determinate dal tiro dei conduttori e dalle caratteristiche di impiego del sostegno esaminato (campata media, dislivello a monte e a valle ed angolo di deviazione).

A seguito delle verifiche di dettaglio, degli armamenti in sospensione, potranno essere utilizzati dei contrappesi agganciati in corrispondenza delle morse di sospensione per garantire il mantenimento delle distanze elettriche tra i conduttori e le strutture di sostegno.

4 INQUADRAMENTO GENERALE

4.1 Aree naturali protette (L.394/1991) e Zone Umide di importanza internazionale (Convenzione di Ramsar, 1971)

La legge 394/91 definisce la classificazione delle *Aree naturali protette* e viene istituito l'Elenco ufficiale (EUAP) - attualmente è in vigore il 6° aggiornamento approvato con Decreto del 27/04/2010 - nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato nazionale per le aree protette. Le Aree naturali protette includono: Parchi nazionali, Parchi naturali regionali e interregionali, Riserve naturali, Zone umide di interesse internazionale. Il tracciato di progetto non ricade all'interno di aree comprese nell'EUAP (Figura 4.1).

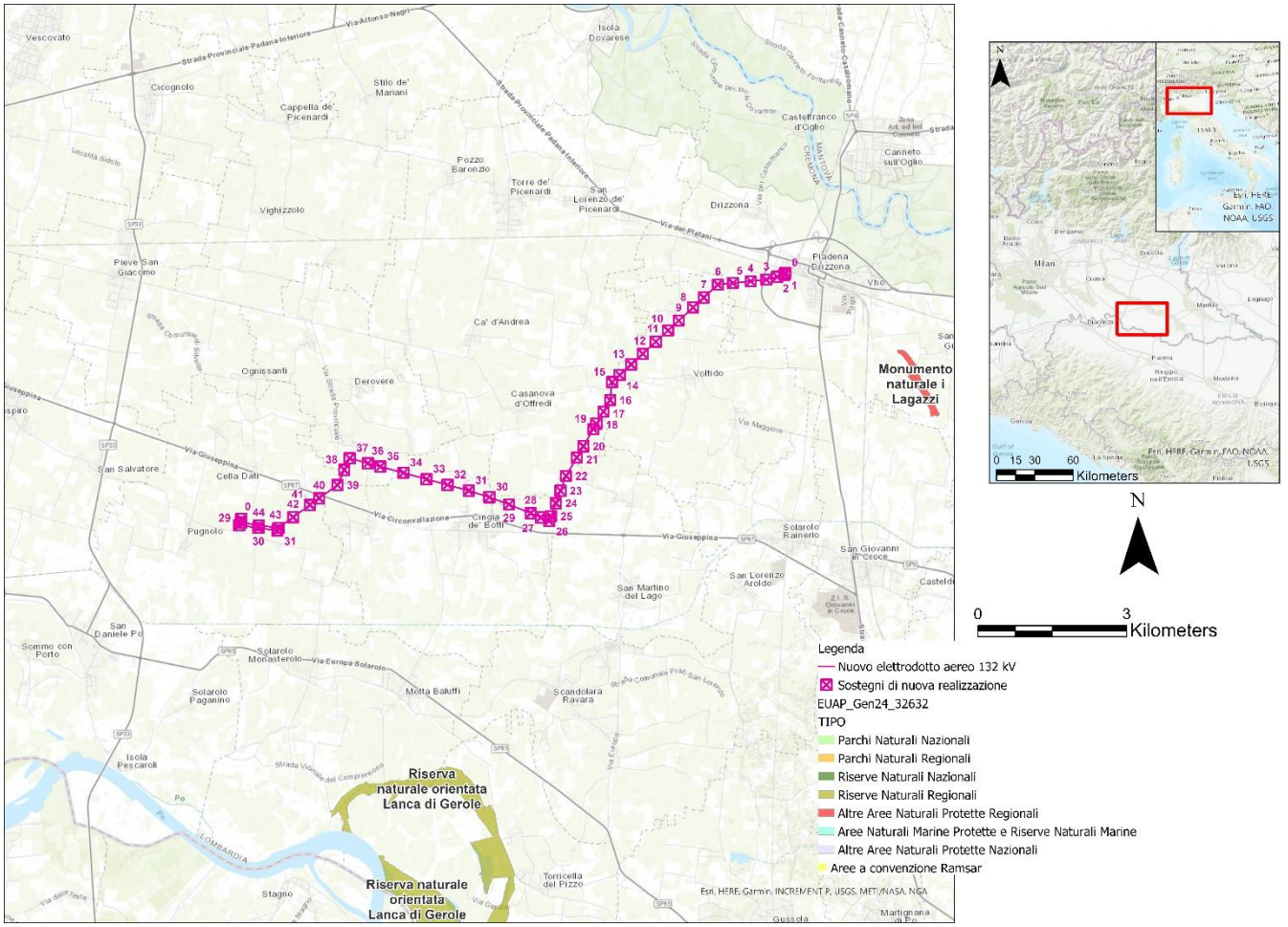


Figura 4.1: Aree EUAP più prossime all'elettrodotto in realizzazione

4.2 Rete Natura 2000

La *Rete Natura 2000* è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La Rete Natura 2000 è costituita dai *Siti di Interesse Comunitario* (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali *Zone Speciali di Conservazione* (ZSC), e comprende anche le *Zone di Protezione Speciale* (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Il tracciato di progetto e il tracciato alternativo non ricadono direttamente all'interno di siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (Figura 4.2).

I siti più prossimi all'area di progetto (un raggio di 5 km dal tracciato) sono la ZPS IT20B0401 – Parco Regionale Olio Sud; e la ZSC IT20B0004 - Lanche di Gerra Gavazzi e Runate.

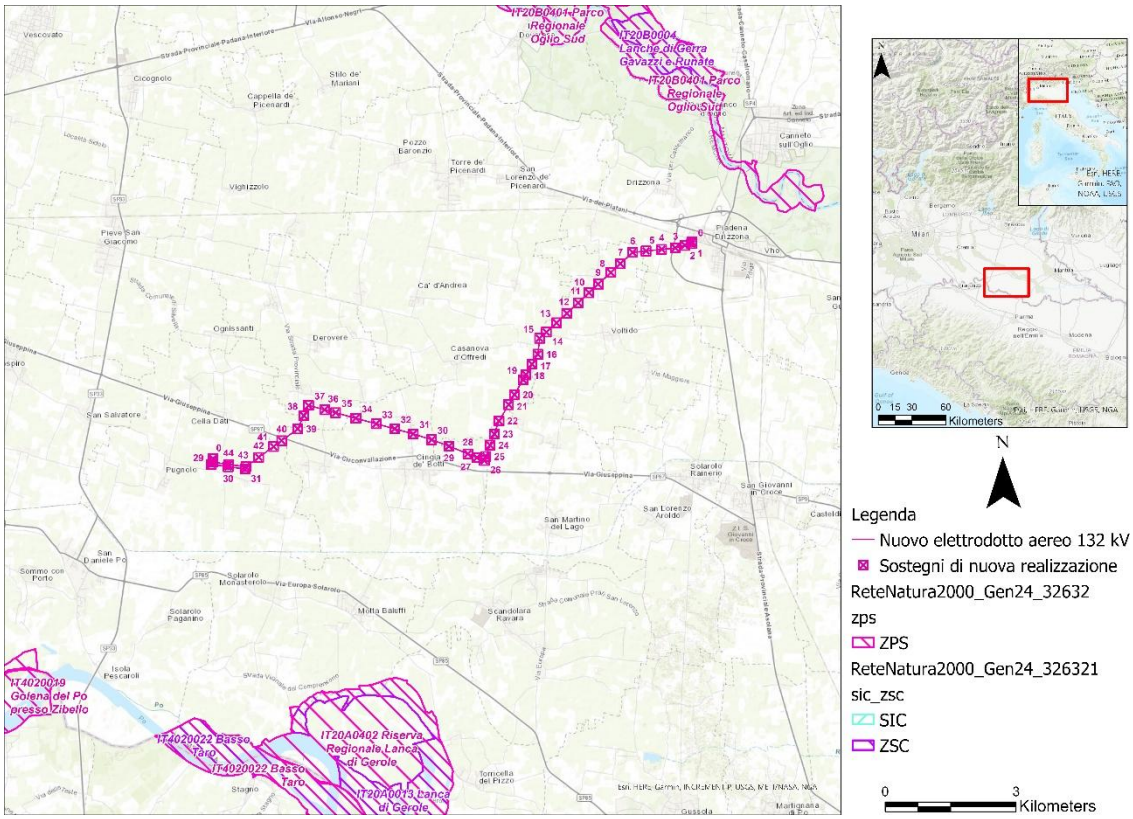


Figura 4.2: Siti appartenenti alla Rete Natura 2000 più prossimi all'elettrodotto in realizzazione.

4.3 Rete Ecologica Regionale (RER)

Con la deliberazione n. 8/10962 del 30 dicembre 2009, la Giunta ha approvato il disegno definitivo di Rete Ecologica Regionale, aggiungendo l'area alpina e prealpina. Successivamente, con BURL n. 26 Edizione speciale del 28 giugno 2010, è stata pubblicata la versione cartacea e digitale degli elaborati.

La Rete Ecologica Regionale è riconosciuta come infrastruttura prioritaria del Piano Territoriale Regionale e costituisce strumento orientativo per la pianificazione regionale e locale.

Dall'analisi della cartografia disponibile, si rileva come il tracciato di progetto attraversi unicamente gli "**Elementi di secondo livello**" (Figura 4.3). Questi ultimi costituiscono ambiti complementari di permeabilità

ecologica in ambito planiziale in appoggio alle Aree prioritarie per la biodiversità, forniti come orientamento per le pianificazioni di livello sub-regionale (Tabella 4.1).

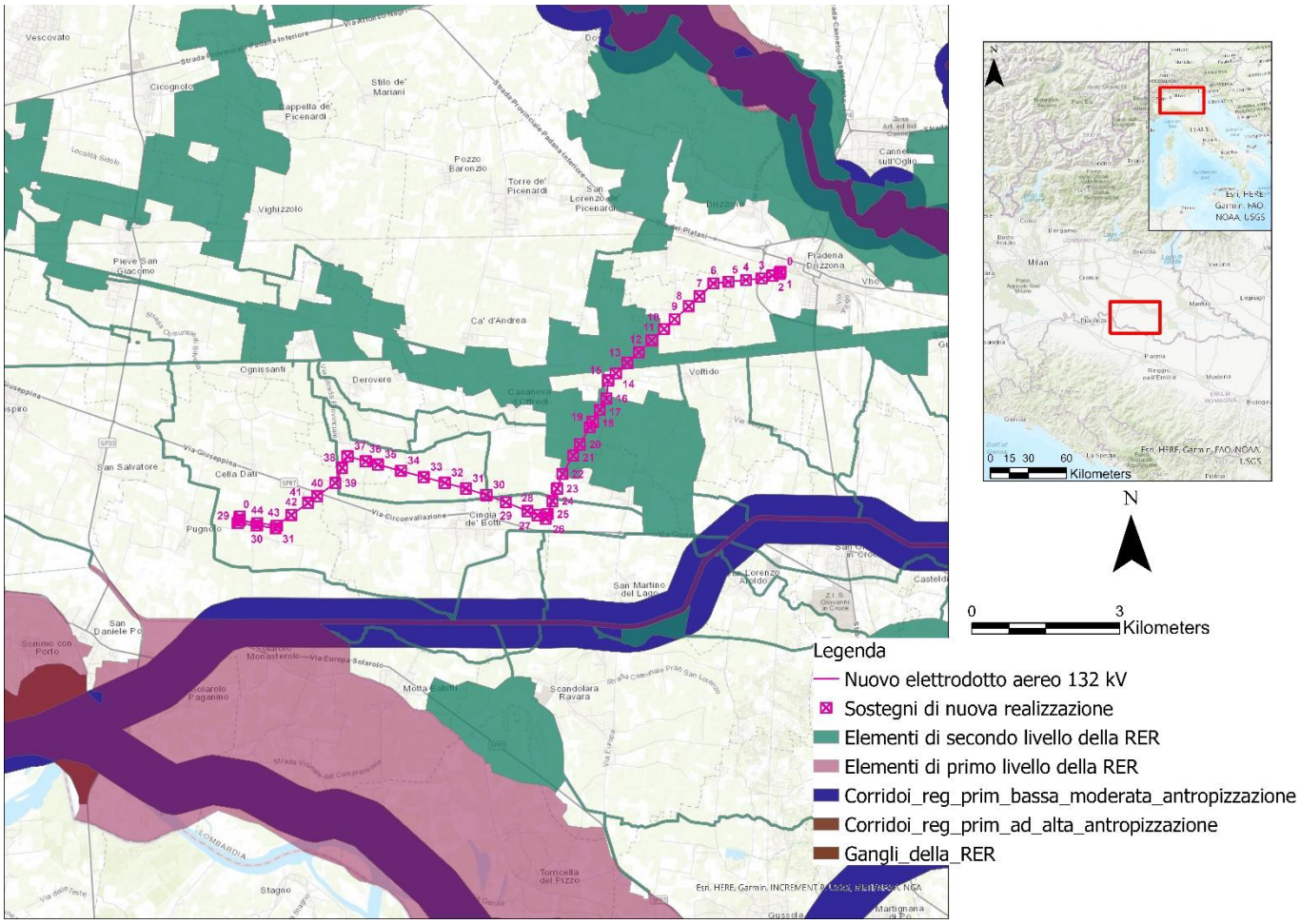


Figura 4.3: Elementi della Rete Ecologica Regionale più prossimi all'elettrodotto in realizzazione. Il progetto attraversa elementi di secondo livello, principalmente coincidenti con il reticolo idrografico di canali presenti nelle aree agricole.

Tabella 4.1: Caratteristiche essenziali delle categorie di elementi della Carta della Rete Ecologica Regionale (riprodotta dal documento Rete Ecologica Regionale e programmazione territoriale degli enti locali della Regione Lombardia).

ELEMENTI	SCALA	DEFINIZIONE	RUOLO PREVISTO NELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE
Elementi di primo livello			
Rete Natura 2000 (SIC e ZPS)	1:10.000	Elementi areali della rete europea Natura 2000, interconnessi funzionalmente mediante la RER.	Infrastruttura prioritaria regionale; soggetti a politiche specifiche; necessità di garantire la coerenza globale.
Aree Protette (Parchi naturali, regionali, PLIS, Riserve, Monumenti naturali)	1:10.000	Zone di preservazione e salvaguardia ambientale, tutelate tramite normative nazionali e regionali.	Sede di tutele specifiche; riferimento fondamentale per RER, REP e REC.
Aree prioritarie per la biodiversità in pianura e Oltrepò (AP)	1:25.000	Aree perimetrate dallo Schema Direttore e già approvate (D.d.g. 3 aprile 2007 n. 3376).	Prevedere condizionamenti alle trasformazioni; consolidamento/ricostruzione della naturalità.
Corridoi primari	Buffer 500 m ai lati della linea di connettività (scala < 1:25.000)	Linee primarie della connettività ecologica, parzialmente desunte dalle reti provinciali.	Ambiti con condizionamenti alle trasformazioni; consolidamento/ricostruzione della naturalità. Distinti in: fluviali, fluviali antropizzati, terrestri, terrestri antropizzati.
Gangli primari	1:25.000	Nodi prioritari della rete regionale, derivati da Schema Direttore e reti provinciali.	Ambiti per azioni preferenziali di consolidamento-rinaturalizzazione; definizione di limitazioni prestazionali.
Varchi	1:25.000	Ambiti residui di permeabilità da preservare o ripristinare: da mantenere, da deframmentare, da mantenere e deframmentare.	Evitare trasformazioni che compromettano la permeabilità; prevedere ricostruzione dei suoli non trasformati.
Elementi di secondo livello	1:25.000	Aree complementari di permeabilità ecologica a supporto delle aree prioritarie.	Orientamento per la pianificazione provinciale e locale.

4.4 Flora e vegetazione

La descrizione floro - vegetazionale dell'area di studio è stata svolta con la consultazione delle seguenti fonti:

- Uso e copertura del suolo 2023 (DUSAF 7.0);
- Dati Sistema Informativo Agricolo Regione Lombardia SIARL 2020;
- Rete Ecologica Regionale 2010 (Portale Regione Lombardia);
- Rilievi di campo.

4.4.1 Stato di fatto della componente

La pianura cremonese è il risultato dell'intensa attività erosiva e deposizionale dei fiumi (principalmente il Po e i suoi affluenti come l'Oglio) e dei ghiacciai durante le glaciazioni del Quaternario (in particolare Günz, Mindel, Riss e Würm) e i successivi periodi interglaciali. L'intera area poggia su un basamento marino profondo, coperto da centinaia di metri di sedimenti. I suoli ed il sottosuolo sono costituiti prevalentemente da depositi fluvio-glaciali e alluvionali non cementati o scarsamente cementati. Si tratta di un'alternanza di strati di ghiaie, sabbie e limi, con la presenza di argille in profondità, che si sono accumulati nel tempo migrando progressivamente da sud-ovest a nord-est.
La zona è dominata dai sedimenti alluvionali recenti e quaternari, che formano un paesaggio di pianura fertile e ricco di risorse idriche, modellato dall'azione millenaria dei corsi d'acqua e dei ghiacciai.
La vegetazione dell'area di studio è dominata principalmente da ambienti agricoli, ambienti ripariali e zone umide presenti nelle aree adiacenti alcuni tratti fluviali. La maggior parte del territorio provinciale è destinata all'agricoltura intensiva, che rappresenta l'elemento vegetale dominante.

La vegetazione naturale si è conservata principalmente nelle aree non coltivabili, come le sponde dei fiumi, le zone umide (lanche e bodri) e le riserve naturali caratterizzata da:

- Boschi Ripariali e di Latifoglie: nelle zone più umide vicino ai fiumi e nelle lanche, si trovano boschi di latifoglie con specie come Salici (*Salix* spp.), Pioppi bianchi e neri (*Populus alba* e *Populus nigra*), e Ontani neri (*Alnus glutinosa*). Nelle zone più asciutte, residui dell'antica "selva padana" includono Querce *(Quercus spp.),* Olmi *(Ulmus spp.)* e Aceri campestri *(Acer campestre)*.
- Zone Umide e Prati Igrofili: Lungo le sponde e nelle aree con falda superficiale, si sviluppano canneti *(Phragmites australis)* e vegetazione palustre come la Lisca di lago (*Scirpus lacustris*), Tife (*Typha latifolia e Typha angustifolia*), Carici *(Carex spp.*), Giunchi (*Juncus effusus*) e Menta acquatica (*Mentha aquatica*).
- Siepi e Filari: Elementi tradizionali del paesaggio rurale, fungono da corridoi ecologici e rifugio per la fauna, contribuendo alla biodiversità in un contesto agricolo.

Gran parte dell'area vasta di 5 km dall'elettrodotto è caratterizzata dalla presenza di "Seminativi semplici" (COD. 2111 DUSAF 7.0). Sono, inoltre, presenti anche piccole aree di seminativi arborati, aree verdi incolte, colture orticole a pieno campo, colture floro-vivaistiche a pieno campo, orti familiari, vigneti, frutteti, altre coltivazioni legnose agrarie, e prati permanenti (c.f.r. Cap.6.1.1). Questo mosaico e la presenza di elementi quali siepi e alberi ai margini dei campi indicano un'agricoltura semi-intensiva.
Le colture intensive si distinguono dalle colture estensive per alti livelli di meccanizzazione, vaste aree di monocolture di seminativi e l'ampio uso di fertilizzanti e fitofarmaci. Nonostante queste condizioni, questi ecosistemi possono tuttavia sostenere numerose specie sia vegetative che faunistiche (ISPRA, 2009).

Sulla quasi totalità della superficie territoriale dell'area di studio è quindi presente una vegetazione frutto delle attività umane: grandi appezzamenti coltivati in cui sono presenti mais, foraggere, piante industriali e legumi secchi, cereali, coltivazioni orticole e barbabietola; (fonte: Geoportale Regione Lombardia – Uso Agricolo del suolo).

Non è presente flora spontanea in corrispondenza delle aree di sito. Non sorgono dunque specie di interesse conservazionistico (rare, relitte, protette, endemiche o di interesse biogeografico).

Le uniche aree boscate sono presenti in prossimità dei corsi d'acqua (macchie spontanee) o derivano da piantumazione antropica. Queste all'interno dell'area vasta di 1 km, ricoprono lo 2,83% e non verranno interferite dall'opera. Le tipologie presenti sono:

- Boschi di latifoglie: Boschi di latifoglie a densità media e alta
- Boschi di latifoglie: Boschi di latifoglie a densità media e alta governati ad alto fusto
- Boschi di latifoglie: Boschi di latifoglie a densità bassa governati a ceduo.

I boschi sono dunque principalmente costituiti da piante di latifoglie, sia di norma provenienti da seme, destinate ad essere allevate ad alto fusto, sia sottoposte a tagli periodici più o meno frequenti (cedui semplici e cedui composti). Appartengono a questa sottoclasse anche i boschi di latifoglie diversamente governati, intesi come boschi costituiti da piante di latifoglie in cui non è riconoscibile una forma di governo (fustaia - ceduo) prevalente. La densità è media e alta nelle aree in cui la copertura di vegetazione arborea è superiore al 20% della superficie. La densità è bassa nelle aree in cui la copertura di vegetazione arborea è compresa tra il 10 e il 20% della superficie.

Sono inoltre stati osservati direttamente, durante i rilievi all'aperto, molti elementi arborei antropici, piantumati a scopo alimentare: noci (*Juglans L.*), pruni (*Prunus domestica*), peri (*Pirus communis*), meli (*Malus domestica*) di diverse varietà. Sono stati inoltre rilevati alcuni lembi boschivi piantumati probabilmente per contribuire alla purificazione dell'aria (pioppeti) ed una striscia di bambù (*Phyllostachys aurea 'Spectabilis'*) piantumata lungo un canale.

Inoltre, si riportano aree come i Cespuglieti in aree agricole abbandonate, dove il fenomeno di successione vegetativa potrebbe portare allo sviluppo di future aree boscate.

Cespuglieti e arbusteti sono formazioni vegetali basse e chiuse, composte principalmente da cespugli, arbusti e piante erbacee. Le aree in evoluzione sono costituite da vegetazione arbustiva o erbacea con alberi sparsi. Formazioni che possono derivare dalla degradazione della foresta o da rinnovazione della stessa per ricolonizzazione di aree non forestali o in adiacenza ad aree forestali.

La rara flora spontanea è presente quasi unicamente in corrispondenza degli elementi idrografici, ai lati dei canali, occupando lo 0,49% dell'area vasta di 1km. In base ai dati pregressi (fonte: Geoportale Regione Lombardia) e ai rilievi di campagna, è sostanziata da specie di querce (*Quercus pubescens*, *Quercus robur*), da arbusteti, da olmi (*Ulmus minor*), pioppi (*Populus nigra*, *Populus alba*) e altre latifoglie tipiche delle zone umide di pianura.

Da segnalare la presenza di acacie (*Robinia pseudoacacia*), specie alloctone e invasive.

Nelle aree arbustate e incolti sono presenti molte specie annuali (es.: *Amaranthus retroflexus, Chenopodium spp., Conyza spp., Papaver rhoeas, Polygonum persicaria*). Lo strato arbustivo è spesso caratterizzato dall'abbondanza di specie esotiche, con particolare riferimento ad *Amorpha fruticosa*. Elementi costanti, e di elevata valenza diagnostica, sono inoltre *Agropyron repens*, *Artemisia vulgaris* e *Artemisia verlotorum*.
Nelle situazioni contraddistinte da un maggior grado di "evoluzione", e/o di stabilità, compaiono anche specie tendenzialmente lucivaghe (es.: *Galium aparine, Geum urbanum*) che preludono all'insediarsi di consorzi arborei e/o arbustivi (localmente si registra infatti l'ingresso di *Acer negundo, Crataegus monogyna, Robinia pseudoacacia, Rosa canina*, *Sambucus nigra* e altre essenze legnose).
Nei greti sabbiosi la copertura vegetale è caratterizzata dalla dominanza di specie igro-nitrofile: la fisionomia è data soprattutto da *Polygonum lapathifolium*, *Echinochloa crus-galli*, *Bidens frondosa*, a cui si associano frequentemente *Xanthium italicum*, *Polygonum hydropiper* e *Cyperus spp.* (es. *C. esculentus, C. glomeratus - Balbo & Grattini, ibidem).*
Il grado di conservazione delle specie spontanee appare buono: sono collocate ai margini degli appezzamenti, lungo il margine dei canali irrigui, e non sembrano mostrare danneggiamento a seguito delle attività umane. Arbusti e acacie risultano quasi infestanti e presentano una crescita molto rigogliosa.
Fatta eccezione per la presenza di specie alloctone e invasive, non sembrano presenti situazioni di vulnerabilità in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti. Per quanto riguarda gli scenari futuri in ragione del cambiamento climatico, Pignatti G. (2011) riferisce che restano molte incertezze su quale possa essere il futuro assetto dei nostri boschi e sulla velocità dei cambiamenti. Molti fattori in grado di sovrapporsi a quelli climatici nel condizionare le dinamiche della vegetazione, rendono le previsioni particolarmente complesse.
Nell'area di studio possono essere inquadrate le seguenti serie della vegetazione tratte da Blasi et al. (2010):

- Serie della bassa Pianura Padana orientale neutrobasifila della farnia e del carpino bianco (*Asparago tenuifolii-Querco roboris sigmetum*) -111b

  Serie planiziale orientale dei querco-carpineti della bassa pianura (*Erythronio-Carpinion*). La potenzialità verso i boschi dell'Erysrornio-*Carpinion* è dedotta dall'unico frammento relittuale di foresta presente nei dintorni di Mantova (Bosco Fontana). Si presume inoltre un'influenza e/o sostituzione con cenosi dell'Alzion *incanae.*

- Geosigmeto planiziale igrofilo della vegetazione perialveale dell'alta pianura (*Salicion eleagni, Salicion albae, Alnion incanae*)-150a

  Il geosigmeto è distribuito nella regione planiziale e comprende gli arbusteti a *Salix alba, a S. eleagnose S, purpurea (Saponario-Salicetum purpureae)* e boschi ripariali dell'*Allnenion glutinosae-incanae.*

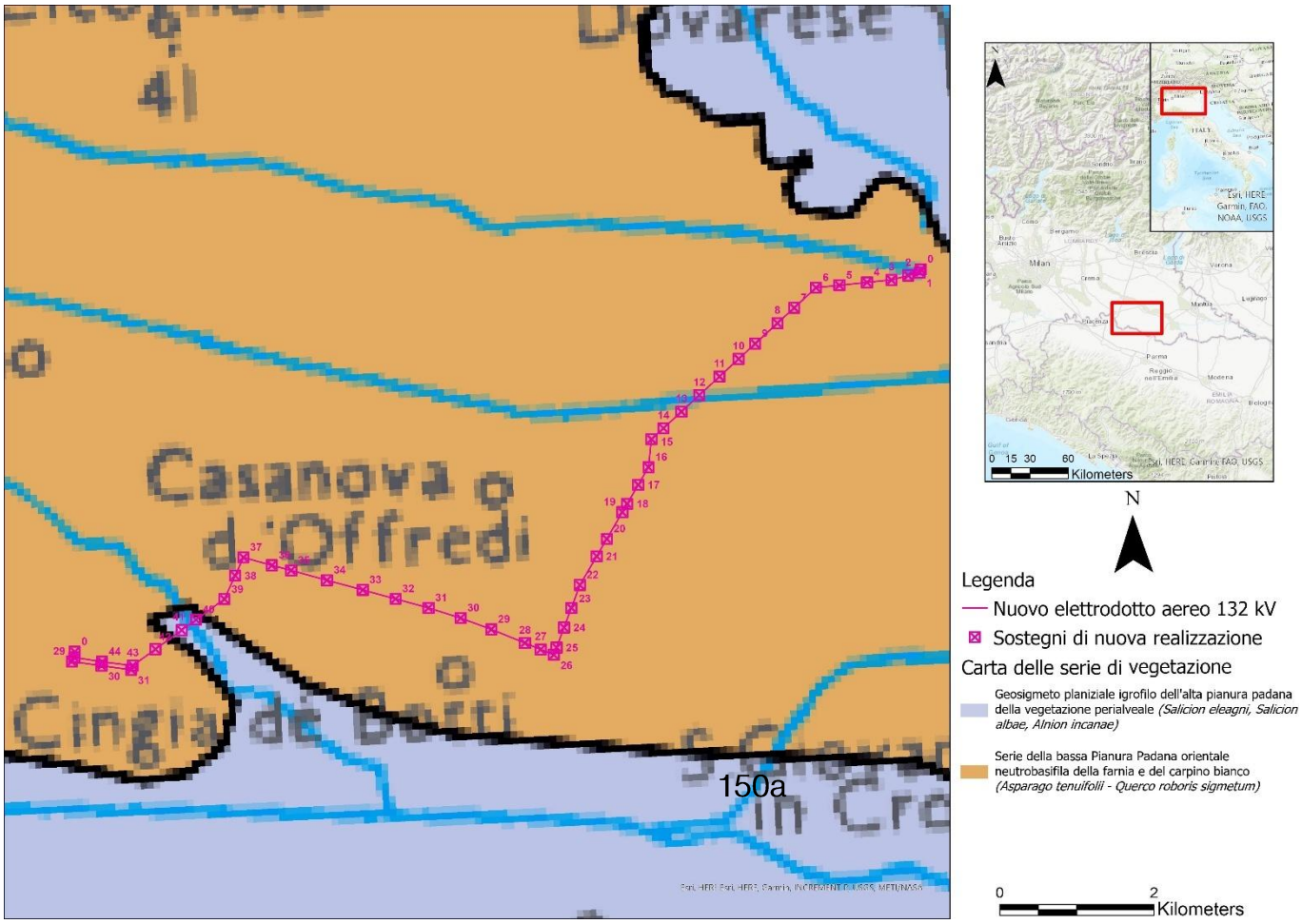


Figura 4.1: Vegetazione potenziale dell'area di studio da La Vegetazione d'Italia (Blasi et al. 2010).

4.5 Fauna

La descrizione faunistica dell'area di studio è stata svolta con la consultazione delle seguenti fonti:

- Formulario Standard del sito Rete Natura 2000 ZPS - *Parco Regionale Oglio Sud*;
- Formulario Standard del sito Rete Natura 2000 ZSC - *Lanche di Gerra Gavazzi e Runate.*;
- Analisi dei dati presenti nel progetto Citizen Science "iNaturalist" all'interno del Parco Regionale Oglio Sud;
- Uso e copertura del suolo 2023 (DUSAF 7.0);
- Dati Sistema Informativo Agricolo Regione Lombardia 2020;
- Rete Ecologica Regionale 2010 (Portale Regione Lombardia).

4.5.1 Stato di fatto della componente

Nella Pianura Padana, in provincia di Cremona, la fauna, e in particolare quella dei mammiferi, si è adattata a un ambiente fortemente antropizzato, ma sopravvive e si rifugia nelle poche aree naturali rimaste, come zone umide, fasce boscate e le aree protette come il Parco Naturale Adda Sud e il Parco Oglio Sud.

Tra i mammiferi molti sono roditori, oltre ai più comuni come ratti e topi, si trovano il ghiro (*Glis glis*) e il moscardino (*Muscardinus avellanarius*), che popolano i boschi, la talpa europea (*Talpa europaea*) è diffusa in tutta la regione. Tra gli Insettivori nelle aree meno disturbate si possono trovare il riccio comune (*Erinaceus europaeus*) e il toporagno comune (*Sorex araneus*). Tra i Lagomorfi, la lepre comune (*Lepus europaeus*) è piuttosto diffusa nelle campagne cremonesi, in particolare nelle aree di transizione tra zone agricole e habitat più naturali. Il mammifero predatore più comune è la Volpe rossa (*Vulpes vulpes*) carnivoro adattabile e molto diffuso, che si può trovare sia nelle aree boschive sia in quelle rurali e agricole, inoltre il Tasso (*Meles meles*) con abitudini notturne è presente nelle vicinanze di boschi e siepi. Tra i mustelidi troviamo la faina (*Martes faina*) e la donnola (*Mustela nivalis*) sebbene le loro presenze siano spesso elusive a causa della natura notturna e schiva.

Le aree umide e i boschi offrono un habitat ideale per diverse specie di pipistrelli, importanti per l'ecosistema, tra le specie che si possono incontrare ci sono il Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), il Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), Orecchione meridionale (*Plecotus austriacus*).

L'ambiente cremonese, profondamente trasformato dall'agricoltura, risente della presenza di specie alloctone come la nutria (*Myocastor coypus*), che ha colonizzato i corsi d'acqua. Le specie native competono con quelle invasive e devono affrontare la frammentazione degli habitat, ma riescono a sopravvivere grazie agli sforzi di conservazione e alla presenza di aree protette.

Nella ricchezza faunistica si rivela in modo particolare per quanto riguarda le specie ornitologiche. Tra i rapaci diurni la varietà è consistente e comprende il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), lo sparviere (*Accipiter nisus*), la poiana (*Buteo buteo*) e il gheppio (*Falco tinnunculus*) per i notturni si trovano la civetta (*Athene noctua*), l'assiolo (*Otus scops*), e il gufo comune (*Asio otus*). Tra le specie legate all'acqua, nei torrenti principali e lungo i corsi d'acqua si possono avvistare il corriere piccolo (*Charadrius dubius*) e il piro piro piccolo (*Actitis hypoleucos*), nei torrenti minori, soprattutto nella fascia collinare, è presente il martin pescatore (*Alcedo atthis*).

La fascia collinare e montana è l'unica area lombarda occupata stabilmente dalla Pernice rossa (*Alectoris rufa*), nelle stesse aree si trovano anche la starna (*Perdix perdix*), la quaglia (*Coturnix coturnix*) e il fagiano comune (*Phasianus colchicus*).

Tra gli anfibi troviamo la Rana di Lataste (*Rana latastei*), una specie endemica del nord Italia e della Pianura Padana, strettamente legata agli ambienti umidi boschivi, il Pelobate fosco padano (*Pelobates fuscus insubricus*), sottospecie endemica del nord Italia, un tempo comune ma ora rara a causa della riduzione degli habitat umidi, il Rospo comune (*Bufo bufo*) molto diffuso sia in ambienti acquatici che terrestri, il Rospo smeraldino (*Epidalea viridis*), si concentra in pochi giorni in primavera per la riproduzione, sfruttando pozze effimere, la Raganella italiana (*Hyla intermedia*), comune nelle zone umide, riconoscibile per la sua capacità di arrampicarsi su vegetazione acquatica e arbustiva il Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*): Si trova in laghi, stagni, pozze e canali, preferibilmente con abbondante vegetazione acquatica, Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*), presente in una varietà di ambienti umidi, tra cui stagni, canali e laghi.

Tra i rettili sono presenti la testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*) strettamente legata agli ambienti umidi e alle zone ricche di vegetazione. Si nutre di invertebrati acquatici, pesci e anfibi, la Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*): Lucertola comune che vive su muri, rocce e nei pressi di edifici, ma frequenta anche i margini di prati e boscaglie umide, il Ramarro occidentale(*Lacerta bilineata*), l' Orbettino (*Anguis fragilis*) che si trova spesso in zone erbose e boscaglie, il biacco (*Hierophis viridiflavus*), Natrice dal collare o biscia dal collare (*Natrix natrix*) che si trova comunemente in prossimità di corsi d'acqua, fossati e stagni, la Natrice tassellata (*Natrix tessellata*) e la Vipera comune (*Vipera aspis*), l'unico serpente velenoso della regione, presente anche in aree non strettamente forestali, come radure e parchi urbani.

4.5.2 Previsione delle evoluzioni

La presenza di determinate comunità faunistiche è strettamente connessa al mantenimento degli habitat d'elezione di ciascuna specie. Gli habitat presenti all'interno dell'area di progetto sono stati profondamente trasformati dall'uomo a causa dell'agricoltura intensiva, e non sono di notevole pregio conservazionistico, fatta eccezione per le zone inerenti alle aste fluviali e alcune fasce ecotonali a bordo dei campi coltivati.

La previsione delle eventuali evoluzioni della componente nelle aree attraversate dalle demolizioni e dalle ricostruzioni in parallelo, non può prescindere dalla presenza delle linee elettriche esistenti che in misura variabile, in funzione del territorio, esercitano già una pressione sul comparto ornitico connesso con il potenziale rischio di collisione con le linee aeree AT in realizzazione.

Le valutazioni circa il potenziale rischio di collisione con gli elettrodotti, anche nei tratti di parallelismo tra l'elettrodotto in progetto e le linee esistenti, e le relative misure di mitigazione sono stati ampiamente valutati nei successivi capitoli cui si rimanda per i dovuti approfondimenti.

Le opportune misure di mitigazione indicate nel presente documento faranno in modo che il passaggio dell'avifauna in prossimità dell'elettrodotto non subisca impatti significativi tali da compromettere la struttura della popolazione delle specie ornitiche.

5 POTENZIALE RISCHIO DI COLLISIONE PER L'AVIFAUNA

L'analisi del rischio elettrico considera generalmente due fenomeni potenzialmente dannosi per gli uccelli legati alla presenza delle linee elettriche. Le cause di mortalità attribuibili alle linee elettriche possono essere di due tipi:

- Elettrocuzione: quando un uccello tocca simultaneamente due conduttori o un conduttore non isolato e qualche elemento del sostegno connesso a terra. La morte immediata non permette l'apprendimento di un pericolo evitabile in futuro o trasmissibile alla prole, i loro cadaveri possono essere rinvenuti ancora attaccati con le zampe agli isolatori o alle mensole oppure, più frequentemente, alla base dei tralicci. Questo fenomeno è generalmente correlato alle linee elettriche di media e bassa tensione (MT e BT) a causa delle ridotte distanze tra i conduttori (fase – fase) e tra conduttori e sostegni (fase – terra). Il fenomeno risulta essere trascurabile per le linee ad alta e altissima tensione (AT e AAT) a causa delle distanze tra conduttori e conduttori e sostegni, che essendo di alcuni metri sono superiori alle aperture alari delle specie di maggiori dimensioni presenti localmente;
- Collisione contro i conduttori: avvengono con maggiore frequenza contro i conduttori nudi e nelle zone centrali della campata dove gli uccelli non hanno i riferimenti dei sostegni per evitarli. La mortalità per collisione, rispetto a quella per elettrocuzione, presenta una maggiore incidenza a scala locale concentrandosi all'interno di comprensori ove si registrano elevate densità di uccelli e coinvolgendo un numero di individui e di ordini significativamente superiore (Janss & Ferrer, 2001).
  Il fenomeno risulta essere maggiormente correlato con la presenza di elettrodotti ad alta tensione a causa sia dell'altezza dei cavi (franco a terra) sia della loro scarsa visibilità.

Nel caso specifico, l'analisi del rischio elettrico, svolta in questo documento, <u>si concentra esclusivamente sulla possibilità di collisione, trattandosi di linee ad Alta Tensione (132 kV)</u>, delle specie avifaunistiche potenzialmente presenti e del territorio considerato.
La probabilità che si verifichi un evento di collisione dipende sia da variabili biologiche, morfologia delle specie, la capacità aerodinamica, fisiologia, comportamento e strategie di vita storica delle specie e dalla capacità della localizzazione della linea, che da fattori atmosferici (nebbie, buio, vento forte e pioggia) che impediscono la percezione del conduttore.
Le specie di uccelli con ali piccole e corpo grande sono meno in grado di reagire prontamente a ostacoli improvvisi e quindi risultano più esposte a collisioni accidentali (Bevanger, 1995). Valutando il numero di collisioni con le linee elettriche AT riportate in letteratura e l'ampiezza delle popolazioni naturali, Bevanger considera alcune specie di Galliformi, Gruiformi, Pelecaniformi e Ciconiformi, come quelle in proporzione più esposte a questo tipo di mortalità.

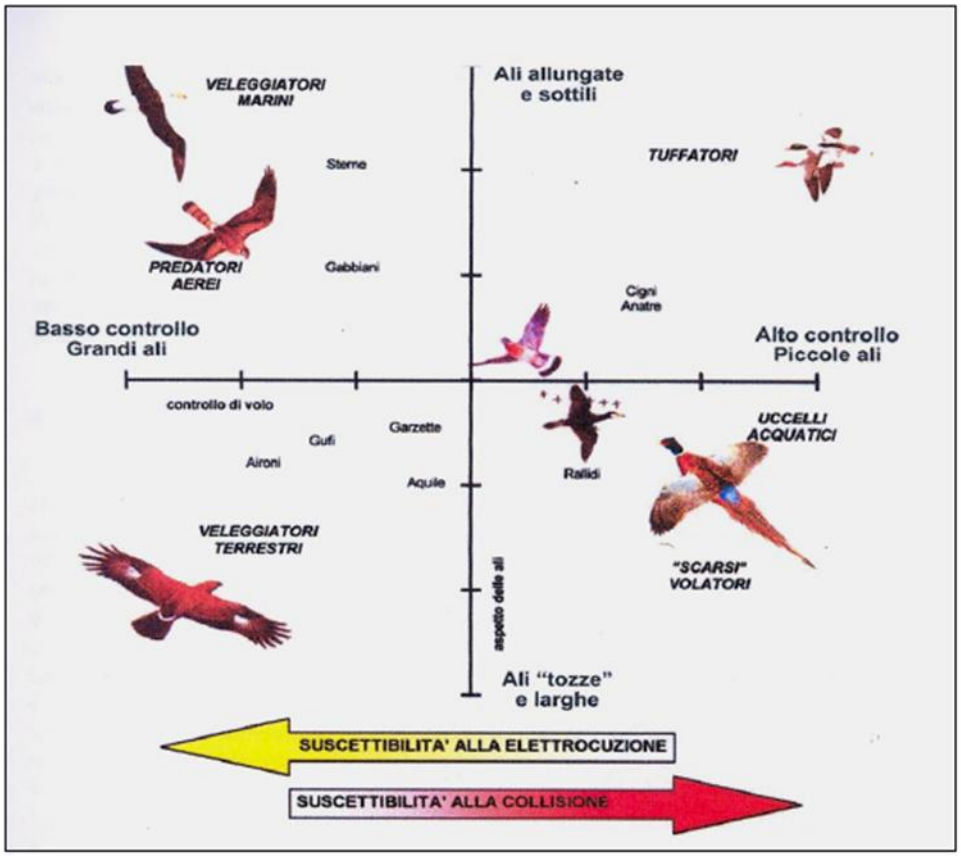


Figura 5.1: Morfologia delle ali, controllo del volo e suscettibilità agli impatti in alcuni gruppi di uccelli (Fonte: Santolini, 2007).

La dimensione delle ali risulta essere un carattere morfologico molto importante da analizzare, nei grandi veleggiatori ali lunghe e larghe che sono ottime per volteggiare sfruttando le correnti ascensionali, non sono adatte per repentini cambi di direzione, (Rayner, 1988) aumentando le probabilità di impatti con i cavi elettrici (Bevanger, 1998).

Le specie con scarsa manovrabilità di volo, come i Galliformi, presentano un rischio di collisione più elevato in quanto sono caratterizzati da pesi elevati in rapporto all'apertura alare. Inoltre, l'inesperienza nel volo, nella caccia, negli atterraggi e nelle partenze dai posatoi, causa un elevato tasso di mortalità tra i giovani e gli immaturi.

Il senso principale al quale si affidano gli uccelli per ottenere informazioni sull'ambiente che li circonda è la vista. A seconda della specie il campo visivo degli uccelli è di circa 250°. Nella parte frontale i singoli campi visivi dei due occhi si sovrappongono consentendo una visione binoculare che viene sfruttata in particolare modo per azioni a brevi distanze (imbeccare i piccoli, costruzione nido e fasi cruciali della caccia). Le parti cieche degli uccelli, 110°, sono la parte superiore, quella inferiore e quella dietro la testa, ma in determinate situazioni, alcuni uccelli si possono trovare a non accorgersi degli ostacoli frontali (Figura 5.2, e Figura 5.3). È il caso degli avvoltoi e dei nibbi, che sono abituati a osservare l'area sottostante con la testa abbassata che

non guardano in avanti (Martin G. P., 2012). Questa è un'ulteriore causa di impatto con i cavi degli elettrodotti e altri ostacoli.

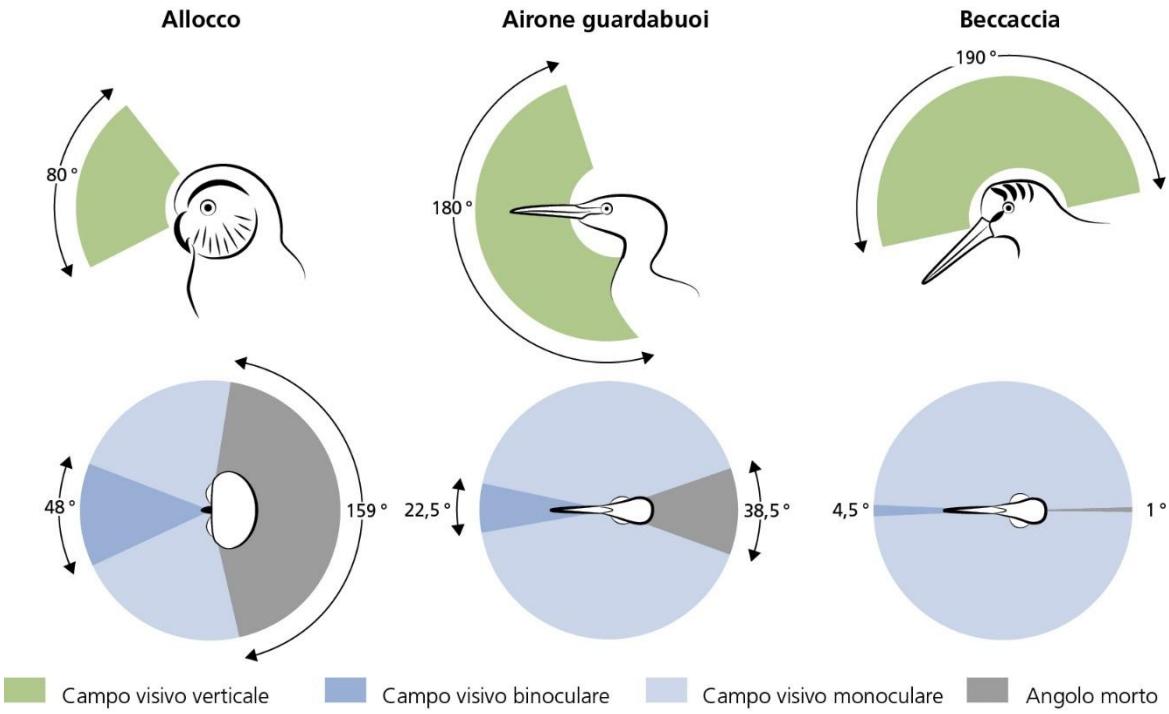


Figura 5.2: Campo visivo di tre specie di uccelli (Vogelglas).

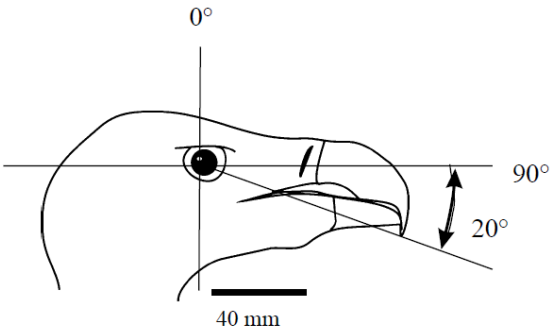


Figura 5.3: Campo visivo di un avvoltoio (da Martin et al., 2012)

Il comportamento migratorio di alcune specie di uccelli che li porta prima a concentrarsi in grandi quantità e poi a percorrere determinate rotte migratorie, può concorrere ad aumentare la probabilità di collisione con le linee elettriche. Garavaglia & Rubolini (2000), analizzando oltre 100.000 segnalazioni contenute nel database delle ricatture degli uccelli inanellati dell'ex Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, hanno osservato che i ritrovamenti di 140 individui (43 specie) le cui cause di morte sono attribuibili alle linee elettriche, si concentravano durante il periodo migratorio con un picco in primavera ed uno in autunno. Tra i migratori quelli

notturni sono maggiormente esposti a rischio a causa della minore visibilità dei conduttori. L'altezza di volo, variabile da specie a specie ed influenzabile dalle condizioni meteorologiche, può rappresentare un fattore concorrente ad aumentare il rischio di collisione (Penteriani, 1998).

La mortalità dovuta a linee elettriche può essere incrementata da alcuni fattori che operano a differenti scale spaziali, dal paesaggio alle caratteristiche dell'elettrodotto (Lehman et al., 2007). In generale, i tratti di linea elettrica che possono rappresentare un rischio per gli uccelli sono situati al di sopra dell'altezza degli alberi in ambienti boschivi, su crinali di monti, su versanti in attraversamento di vallate e in zone di pianura, anche in aree di buona visibilità per gli uccelli ma dove c'è la possibilità che si verifichino nebbie (Dell'Omo G. & Moiana L., 2013).

È possibile applicare un metodo di analisi dei dati che definisca quali aree siano maggiormente esposte e che permetta di ipotizzare delle forme di mitigazione degli impatti. Questo metodo si basa sull'analisi delle condizioni ambientali e delle varietà osservate, topografiche e meteorologiche, combinate con la variabilità delle caratteristiche biologiche ed ecologiche degli uccelli (Santolini, 2000). L'integrazione dei fattori di rischio con le caratteristiche del paesaggio e la vulnerabilità delle specie permette di individuare le aree critiche e proporre l'eliminazione del rischio o la sua mitigazione nell'ottica del miglioramento qualitativo del territorio e delle sue funzioni.

Nel caso specifico, così come già effettuato in altri contesti italiani (con rif. alle Linee Guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna, ISPRA), è stato applicato il metodo di rilevamento di tutte le "possibili criticità" nel territorio interessato dal progetto che permetta l'individuazione dei tratti di linea aerea potenzialmente sensibili.

Oltre questo metodo di rilevamento indiretto, è possibile svolgere dei rilevamenti diretti durante la fase di esercizio dell'opera. In questo caso per la stima della mortalità dovuta alla collisione occorrono metodi specifici ed un lungo periodo di raccolta dati che permetta l'analisi dei diversi fattori che concorrono alla formazione del rischio. In genere si fa riferimento a due metodi principali di stima:

1) Conteggio degli uccelli morti o feriti sotto o in prossimità delle linee;
2) Analisi dei dati pervenuti dal censimento degli uccelli in volo, dal numero di uccelli che attraversa una linea e dal numero di collisioni osservate.

6 METODOLOGIA D'INDAGINE E SFORZO DI RICERCA

Il presente studio mira ad approfondire il potenziale rischio di collisione nell'unità minima d'indagine di 1km x 1km, analizzando tutti gli aspetti legati alla morfologia del paesaggio, agli habitat ed altre variabili ambientali in relazione alle linee elettriche di alta tensione esistenti, da mantenere, di nuova costruzione o da rimuovere. Questa metodologia d'indagine è stata già sperimentata in altri contesti italiani e riportata come caso studio nel documento "Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna"- ISPRA 2008, Guidelines for mitigating conflict between migratory birds and electricity power grids, UNEP/CMS/Conf.10.30.2011 etc.
Questo approfondimento è stato effettuato mediante analisi condotte con sistemi GIS (Arcgis, Esri).

6.1 Area di studio

L'area di studio è stata individuata a partire dal tracciato in progetto cui sono stati sovrapposti i quadranti 10km x 10km dell'Atlante degli uccelli nidificanti in Italia (Fonte: Ornitho.it).
Come evidenziato nella Tabella 6.1 e nella Figura 6.1 i tracciati dell'opera in progetto ricadono all'interno di 2 quadranti dell'Atlante degli uccelli nidificanti in Italia (Tabella 6.1)

Tabella 6.1: Quadranti dell'Atlante degli uccelli nidificanti in Italia in cui ricade l'opera in progetto.

Quadrante	Codice Atlante uccelli nidificanti in Italia	Provincia
1	32TNQ99	Cremona
2	32TPQ09	Cremona

I due quadranti sono stati suddivisi in celle di 1km x 1km, tramite la sovrapposizione di una griglia UTM 32N dalla quale sono state estrapolate solo le celle che intersecano la linea dell'elettrodotto. Per ognuna di esse è stata svolta un'analisi di più parametri, come descritto nel paragrafo 6.2, al fine di individuare quelle con maggior criticità per quanto riguarda il potenziale impatto dell'avifauna con la linea in progetto. Il progetto interessa un totale di n.19 celle da 1km x 1km, classificate con un codice numerico univoco (Figura 6.1).

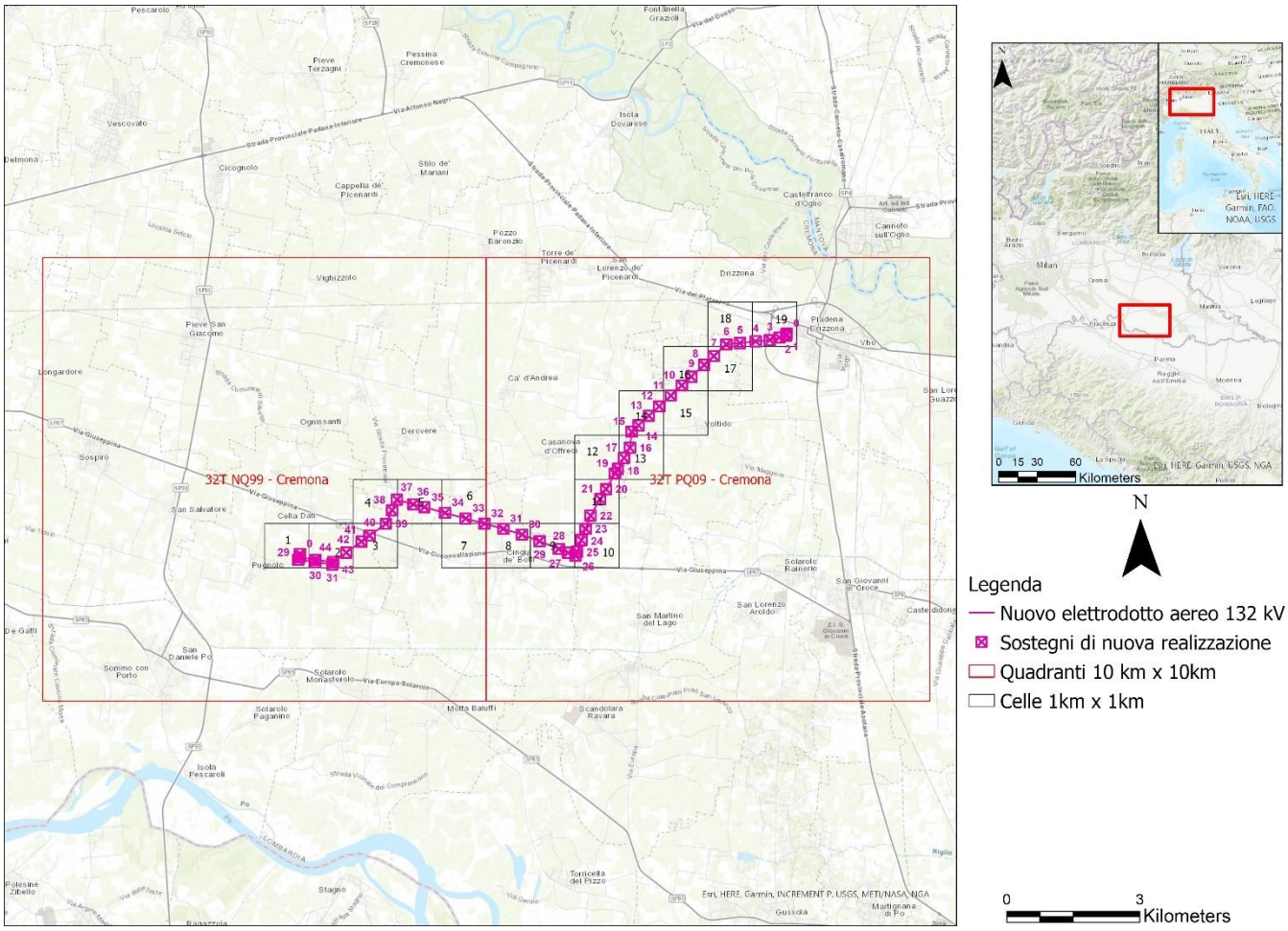


Figura 6.1: Area di studio individuata dalle celle 1km x1km situate all'interno dei quadranti Ornitho di 10km x 10km.

6.1.1 Uso del suolo

Al fine di avere un chiaro quadro sull'idoneità ambientale e sulla fruibilità delle aree prossime all'area di intervento da parte delle diverse specie, è stata svolta un'analisi delle caratteristiche dell'uso del suolo (DUSAF 7.0 del 2023, fonte: Geoportale della Regione Lombardia) all'interno dell'area di studio precedentemente individuata.

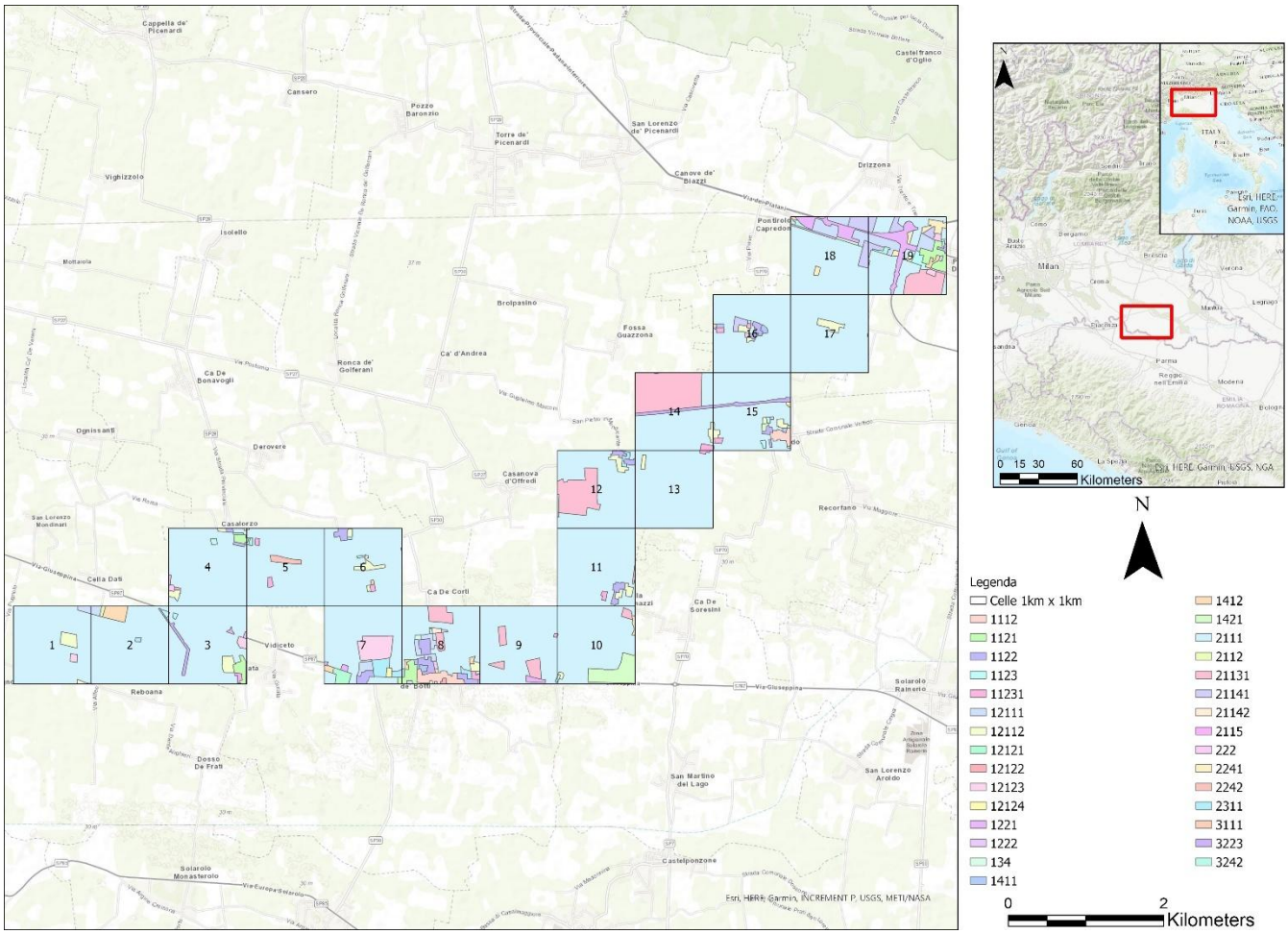


Figura 7.3: Analisi delle tipologie ambientali (DUSAF 7 di IV Livello) all'interno delle celle di 1 km x 1 km.

Dall'analisi dell'uso del suolo è emerso che le n.19 celle coprono una parte del territorio in Provincia di Cremona caratterizzato dalle seguenti categorie di Uso del Suolo:

Tabella 6.2: Grado di copertura delle diverse categorie di Uso del Suolo (DUSAF 7.0 del 2023) all'interno delle celle di 1km x 1km, suddivise per quattro macrocategorie.

CODICE DUSAF	Tipologia ambientale	Superficie interessata (HA)	Percentuale %
2111	Seminativi semplici	1560,06	79,17
21131	Colture orticole a pieno campo	173,87	8,82
12112	Insediamenti produttivi agricoli	29,04	1,47

CODICE DUSAF	Tipologia ambientale	Superficie interessata (HA)	Percentuale %
12111	Insediamenti industriali, artigianali, commerciali	28,45	1,44
1221	Reti stradali e spazi accessori	21,99	1,12
1122	Tessuto residenziale rado e nucleiforme	21,76	1,10
1121	Tessuto residenziale discontinuo	17,39	0,88
12123	Impianti tecnologici	16,60	0,84
21141	Colture floro vivaistiche a pieno campo	16,40	0,83
1421	Impianti sportivi	15,23	0,77
1112	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	10,84	0,55
3223	Vegetazione degli argini sopraelevati	9,86	0,50
1412	Aree verdi incolte	8,89	0,45
11231	Cascine	7,63	0,39
1123	Tessuto residenziale sparso	6,43	0,33
2241	Pioppeti	6,13	0,31
12121	Insediamenti ospedalieri	3,41	0,17
2242	Altre legnose agrarie	2,72	0,14
1411	Parchi e giardini	2,61	0,13
3242	Cespuglieti in aree di agricole abbandonate	1,94	0,10
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori	1,66	0,08
134	Aree degradate non utilizzate e non vegetate	1,34	0,07
222	Frutteti e frutti minori	1,31	0,07
12124	Cimiteri	1,12	0,06
2311	Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	1,09	0,06
21142	Colture floro vivaistiche protette	0,76	0,04
2115	Orti familiari	0,71	0,04
2112	Seminativi arborati	0,60	0,03
12122	Impianti di servizi pubblici e privati	0,45	0,02
3111	Boschi di latifoglie a densità media e alta	0,24	0,01
LEGENDA		Ettari totali	%
Aree commerciali, industriali, urbane e di agricoltura intensiva		1743,4	88,47%
Aree di agricoltura semi-intensiva		194,73	9,88%
Aree con vegetazione naturale e semi-naturale		32,38	1,64%
TOT.		1970,51	100%

Come riportato nella Figura 6.2, gran parte del territorio, il 91,9%, è caratterizzato da "Aree commerciali, industriali, urbane e di agricoltura intensiva". L'elevata percentuale di queste aree è dovuta principalmente alla presenza di "Seminativi semplici" (2111) e di "Insediamenti produttivi agricoli" (12112). Le aree agricole, non intensive, sono poco presenti, con una percentuale del 9,8% del territorio.

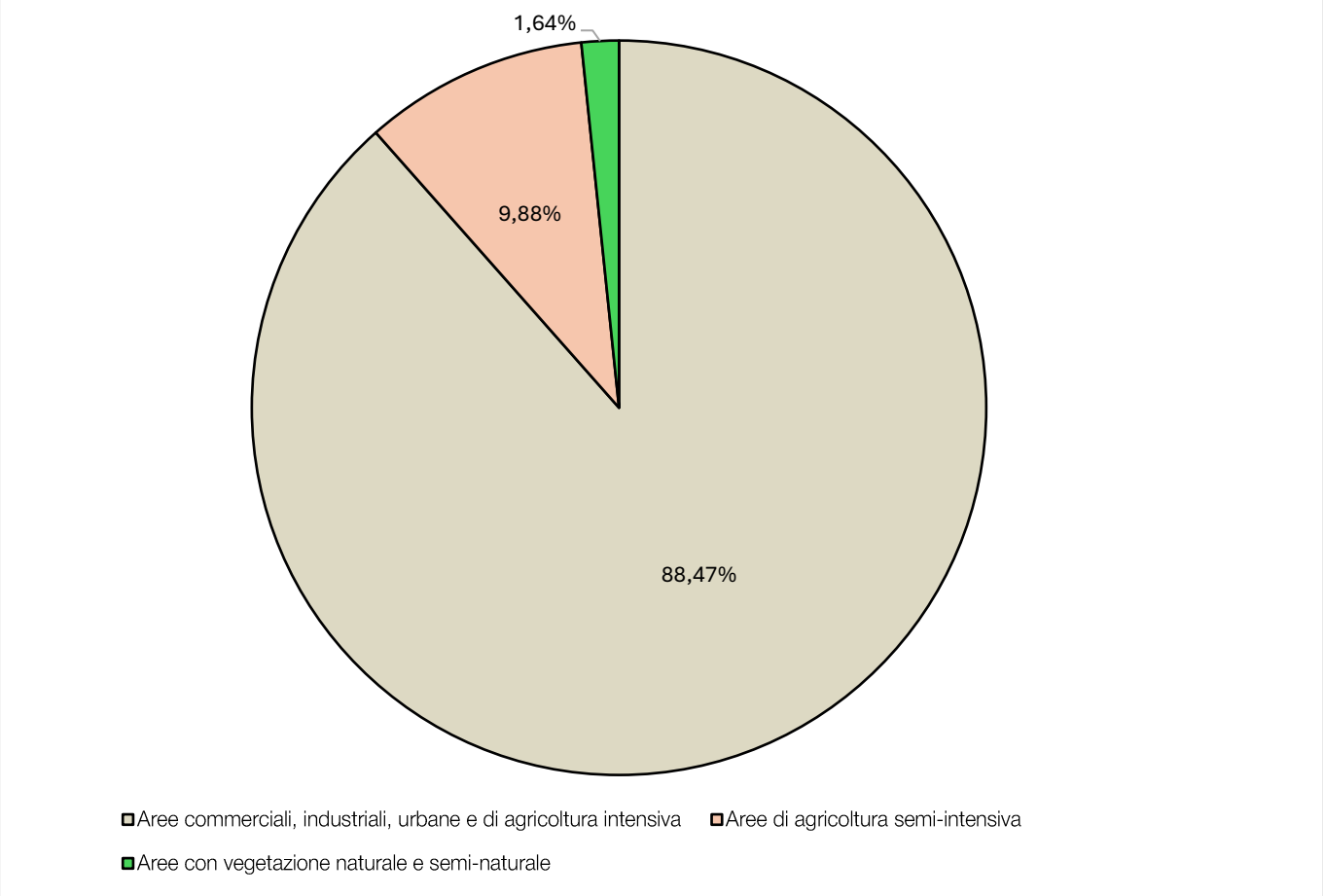


Figura 6.2: Copertura per Macrocategoria di uso del suolo nell'area di studio.

6.1.2 Altimetria

La morfologia della superficie del terreno unita alla distribuzione degli elementi del paesaggio determina una serie di possibili interazioni in relazione alle traiettorie di volo abituali delle diverse specie. Le forme del paesaggio possono potenzialmente concentrare una grande ricchezza di specie in determinate porzioni del territorio. In particolare, le macroforme del paesaggio come crinali, selle, fossati e vallate sono importanti per gli spostamenti delle specie. L'analisi altimetrica delle aree attraversate dall'opera in progetto, è stata realizzata a partire dall'analisi del "DTM" 20 (Digital Terrain Model) della Regione Lombardia che ha permesso la generazione in ambiente GIS della Carta altimetrica (Figura 6.3). Il territorio è quasi esclusivamente pianeggiante e quindi risulta essere pressoché omogeno dal punto di vista altimetrico con quote minime di circa 28 m.s.l.m. e quote massime di circa 34 m.s.l.m.

Valutato l'ambito esclusivamente di pianura ed essendo quindi le forme e variazioni di paesaggio limitate, nell'analisi non saranno trattati gli aspetti legati al dislivello delle celle, in cui vengono analizzati gli ambienti caratterizzati da elevati gradi di pendenza ed altitudine, e alle interazioni con i versanti, macroforme del paesaggio importanti per lo spostamento delle specie.

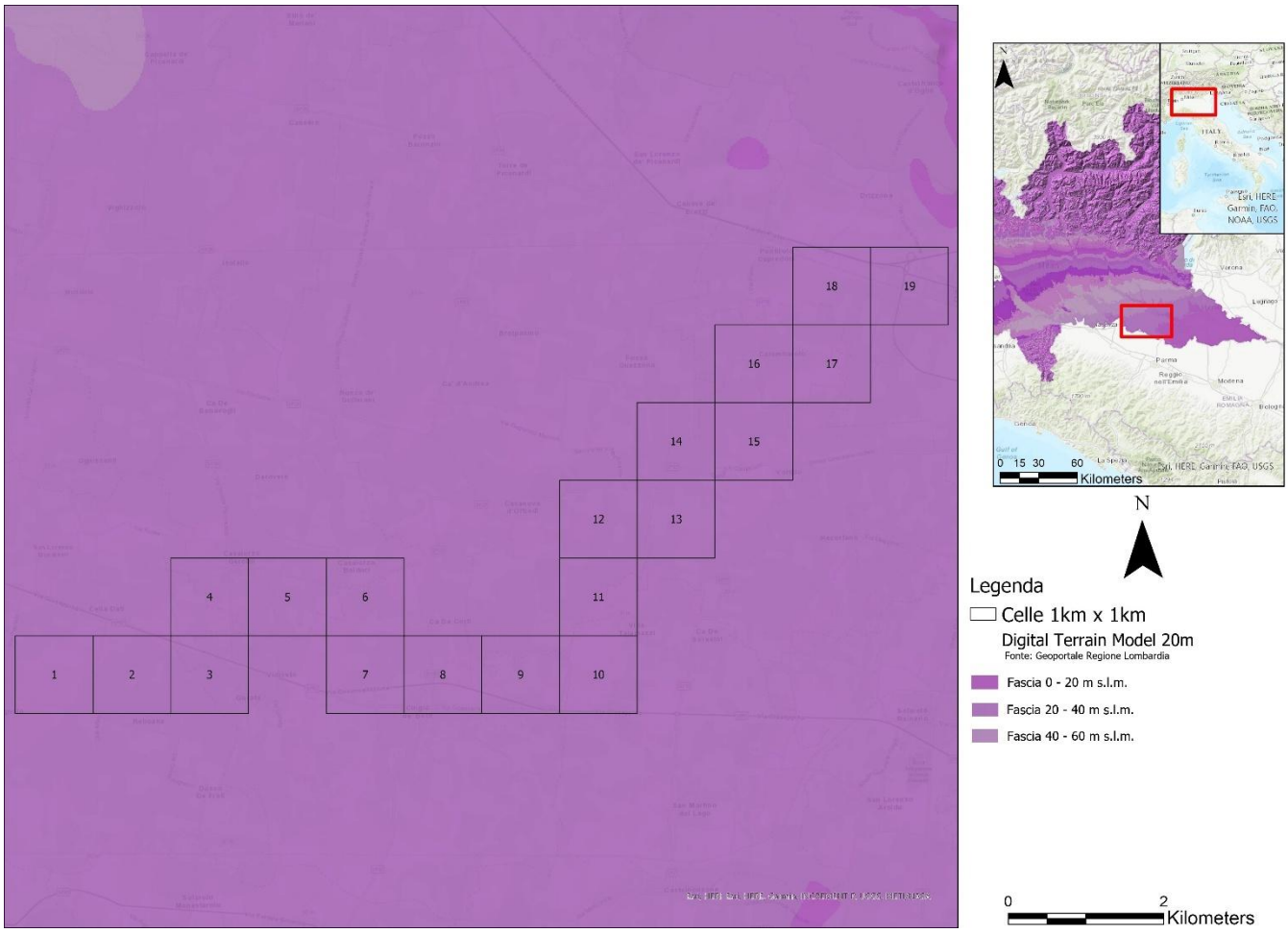


Figura 6.3 Carta altimetrica dell'area interessata dall'opera in progetto (Fonte: Digital Terrain Model 20, Regione Lombardia).

6.1.3 Aggiornamento dei dati sulle check - list

Vista l'ampia estensione dell'unità di campionamento è stato ritenuto opportuno svolgere un'analisi delle vocazionalità dell'area di progetto per l'avifauna utilizzando come dati i filtri derivanti sia dall'Uso del suolo (paragrafo 6.1.1) sia che da ortofoto.

È stata svolta un'analisi delle comunità ornitiche descritte dall'Atlante degli uccelli nidificanti in Italia (Fonte: Ornitho.it), prendendo come riferimento gli anni dal 2005 al 2017 e dal 2018 al 2024. Si è proceduti alla creazione di una prima check-list delle specie presenti all'interno delle celle 10km x 10km (Allegato I; Tabella 11.1)

A scopo di creare la check list finale delle specie presenti o potenzialmente presenti nelle celle 1km x 1km i dati tratti da Ornitho.it sono stati integrati con dati derivanti dai Formulari Standard dei siti Rete Natura 2000 distanti meno di 5km dall'elettrodotto in progetto (in questo caso un singolo sito descritto in Tabella 6.3) e da progetti "Citizen scienze" come iNaturalist.

Tabella 6.3: siti Rete Natura 2000 i cui Formulari standard sono stati consultati per la creazione della checklist delle specie potenzialmente presenti nei pressi del tracciato

Codice sito	Nome sito Rete Natura 2000
IT20B0401	*ZPS-Parco Regionale Oglio Sud*
IT20B0004	*ZSC - Lanche di Gerra Gavazzi e Runate.*

È stata quindi elaborata una lista di specie target sulle quali focalizzare le analisi del potenziale rischio di collisione e per le quali valutare l'adozione di opportune misure di mitigazione. Tali specie sono state individuate in modo che fossero rappresentative, per biologia ed esigenze ecologiche (es. specie crepuscolari e notturne, gregarie) di tutte le altre specie potenzialmente presenti dell'area in esame.
La checklist delle specie presenti o potenzialmente presenti nelle celle 1km x 1km risulta essere composta da 172 specie (Allegato I - Tabella 11.1) suddivise in 21 Ordini e 54 famiglie (Figura 6.4).
A partire dalla suddetta checklist delle specie è stata valutata la ricchezza di specie come numero delle specie presenti o potenzialmente presenti per ogni singola cella (Figura 6.5).
Si osserva come il 42,11% delle celle (8 su 19 celle) presentano una ricchezza di specie da ALTA a MOLTO ALTA con un valore superiore a 97 specie per cella. Queste celle sono ubicate in corrispondenza di alcune aree umide e ricche di vegetazione.

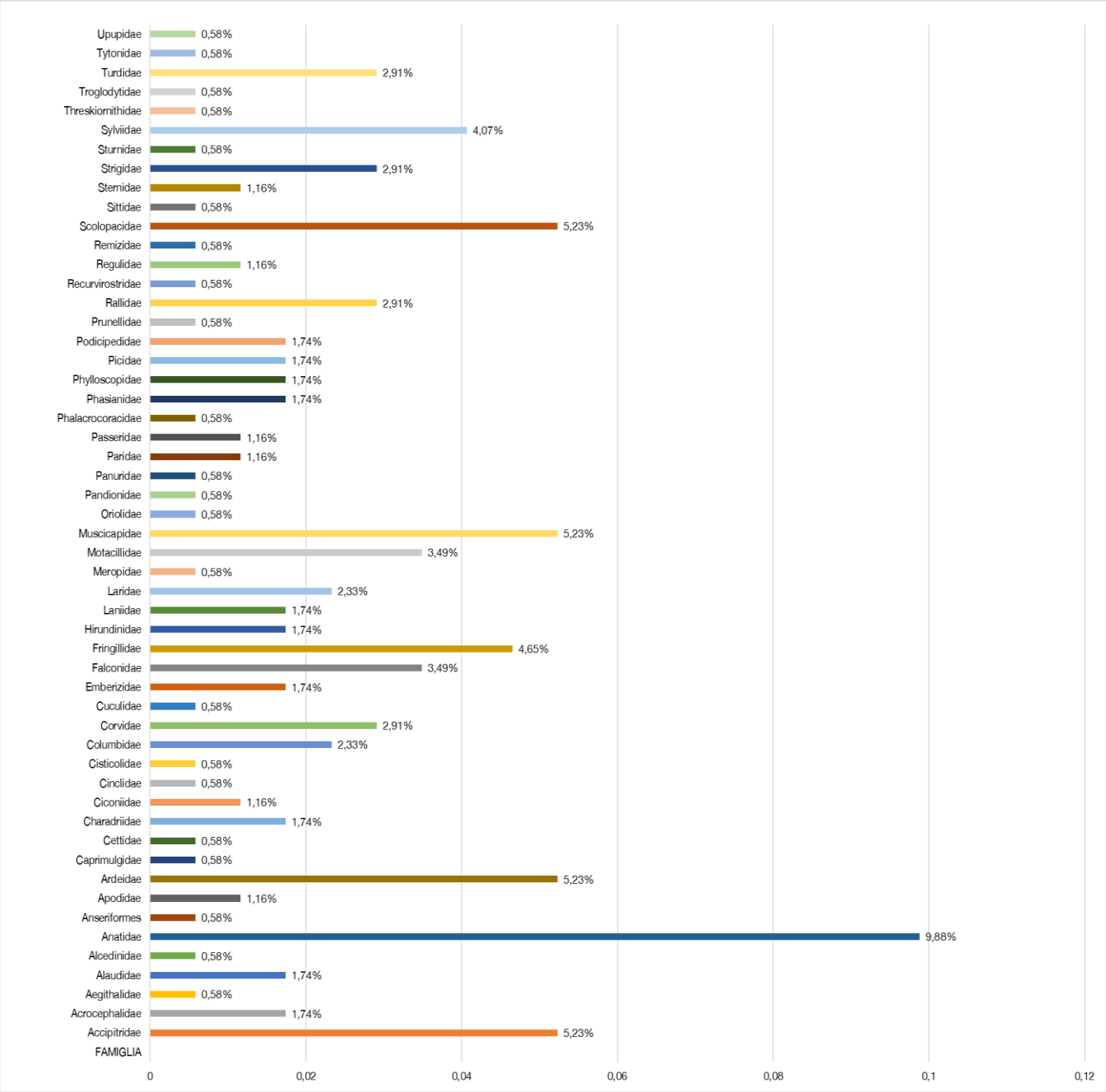


Figura 6.4: Distribuzione delle 51 Famiglie e il numero di specie ad essi appartenenti presenti all'interno della Checklist delle specie potenzialmente nidificanti nelle celle di 1km x 1km.

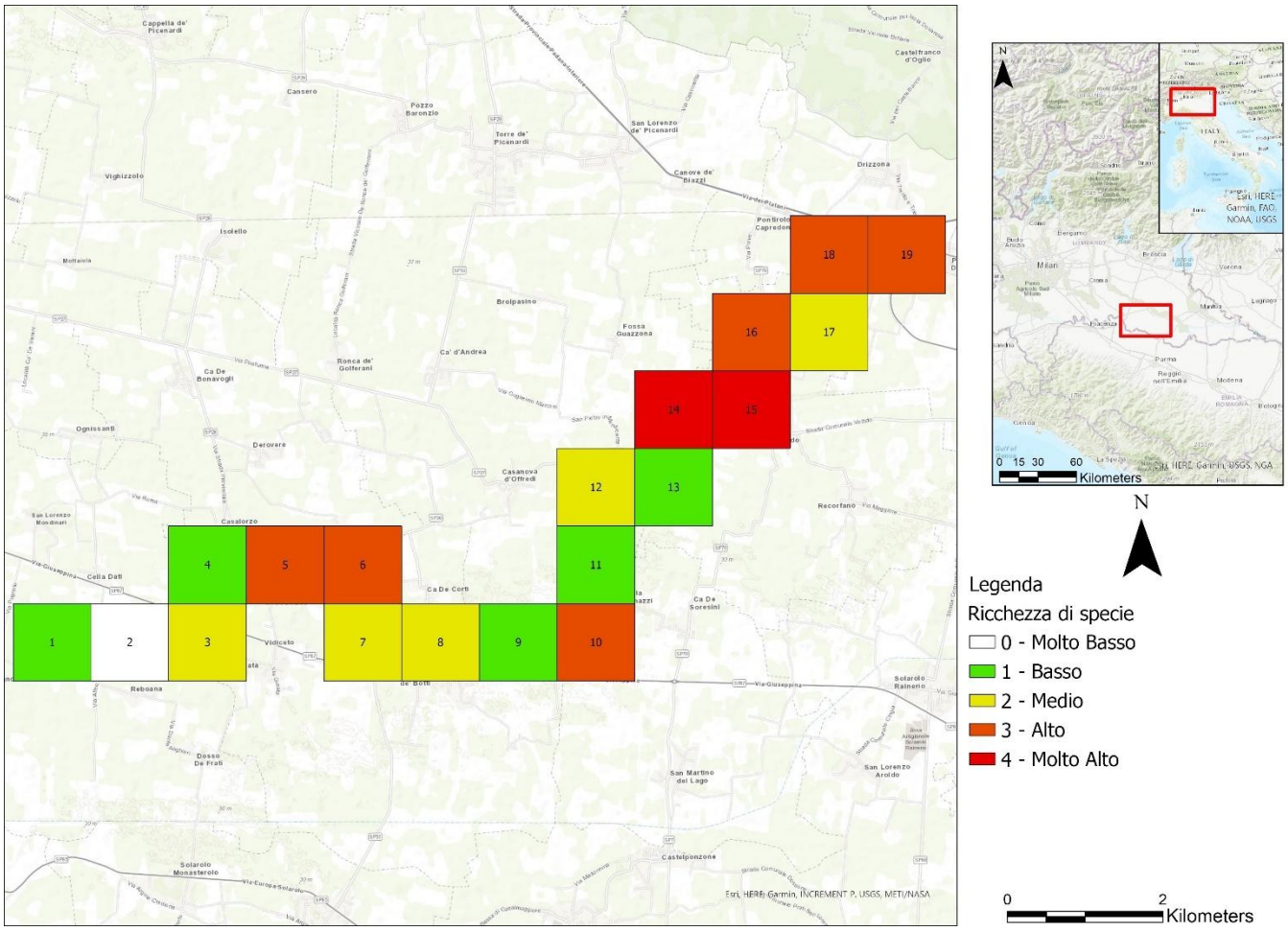


Figura 6.5:Ricchezza di specie.

6.1.4 Analisi dei criteri di conservazione delle specie ornitiche potenzialmente nell'area di studio

L'analisi è stata effettuata prendendo in considerazione le specie elencate nell'Allegato I della Direttiva Uccelli ed in Riferimento alle Liste Rosse Nazionali valutando i livelli di conservazione IUCN.

La Figura 6.6 riporta le percentuali del livello di conservazione IUCN delle specie presenti nella check-list.

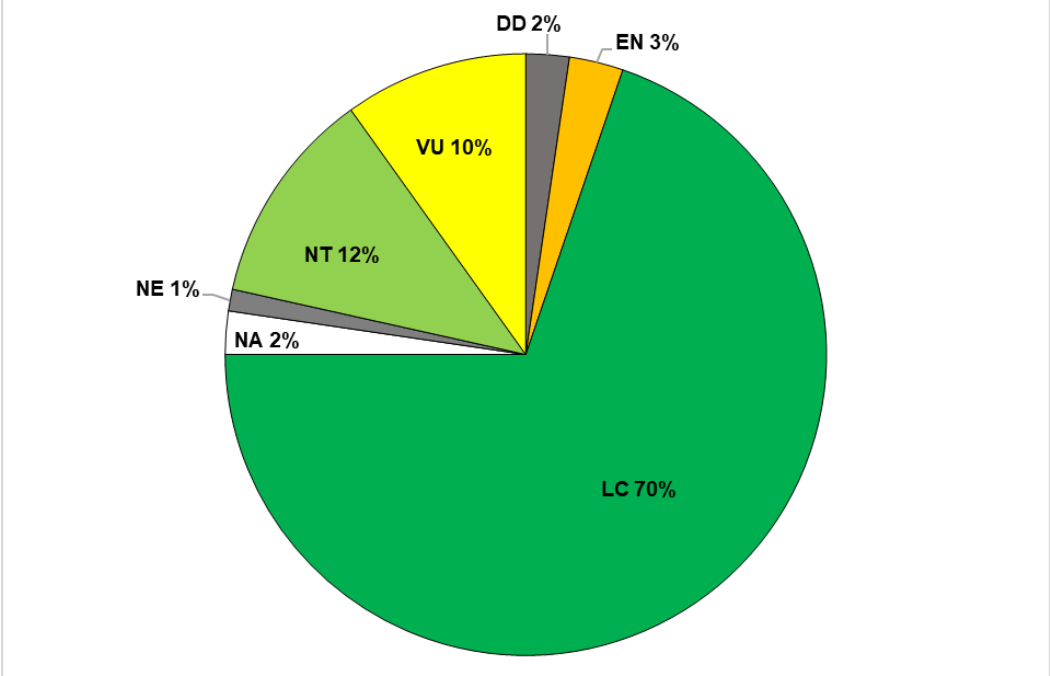


Figura 6.6: Distribuzione delle specie sulla base della categoria IUCN: Non Valutata (NE - Not Evalutated); Carente di dati (DD - Data Deficient); Non Applicabile (NA - Not Applicable); Minor Preoccupazione (LC – Least Concern); Vulnerabile (VU - Vulnerable), Quasi Minacciata (NT - Near Threatened), In Pericolo (EN - Endangered).

La Figura 6.7 riporta come un quarto delle specie potenzialmente presenti all'interno delle celle risultano essere elencate all'interno dell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE "Direttiva Uccelli".

Nell'Allegato I del presente documento si riporta la tabella delle specie potenzialmente presenti all'interno delle celle 1km x 1km e elencate all'interno dell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE "Direttiva Uccelli".

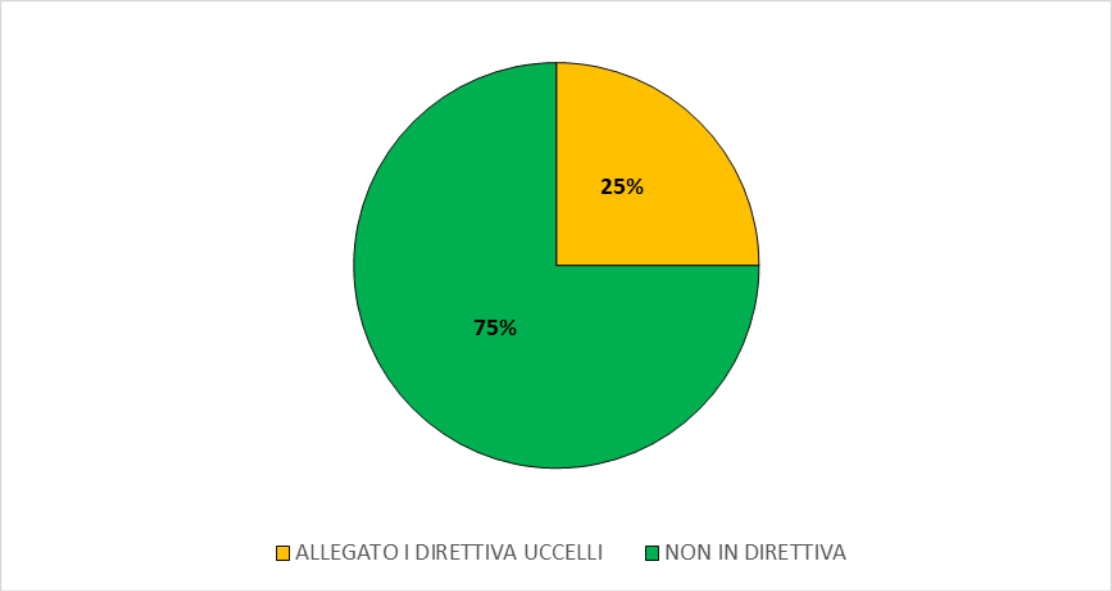


Figura 6.7: Distribuzione delle specie sulla base della Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE.

6.2 Analisi del rischio di collisione

Al fine di stimare il rischio di collisione nelle varie tratte dell'elettrodotto che ricadono all'interno di ciascuna cella chilometrica (1km x 1km) sono state di seguito analizzate le seguenti variabili:

- *Valore conservazionistico delle specie potenzialmente presenti sulla base dell'uso del suolo;*
- *Vulnerabilità delle specie sensibili;*
- *Indice territorio protetto;*
- *Rischio di interazione con linee elettriche e paesaggio;*
- *Rischio specie sensibili sulla base dell'uso del suolo.*

6.2.1 Valore conservazionistico delle specie potenzialmente presenti sulla base dell'uso del suolo

L'analisi ha come base l'utilizzo della cartografia DUSAF 7.0 che permette l'organizzazione dei dati in relazione all'idoneità di frequentazione delle specie ritenute sensibili. Sono state valutate le tipologie ambientali attraversate dall'opera in progetto e sono stati assegnati dei pesi diversi a seconda della maggiore o minor attitudine della tipologia di uso del suolo ad ospitare le specie ornitiche sensibili calcolata in base alla presenza assenza durante le varie fasi fenologiche, tipologia di specie, se nidificante, svernante etc.

L'individuazione delle aree e delle specie maggiormente sensibili necessita di elevata accuratezza, per questo si è reso necessario il calcolo del peso delle specie presenti in ogni cella dal punto di vista conservazionistico. Sono stati valutati i riferimenti normativi delle leggi, direttive, convenzioni e classificazioni per ricavare i diversi livelli di conservazione di ogni specie.
Nello specifico i documenti usati per la definizione del punteggio sono:

- Allegato I Direttiva Uccelli;
- Livello di conservazione IUCN - Lista Rossa Nazionale;

Nell' ALLEGATO I è riportata la Tabella 11.1 delle "Specie potenzialmente presenti nell'area di studio ricadenti nelle categorie di minaccia sulla base della Lista Rossa Nazionale ed iscritte nell'allegato I della Direttiva Uccelli".
I punteggi assegnati a ciascuna specie sono i seguenti:

- Allegato I Direttiva Uccelli = 1;
- CR=4;
- EN=3;
- VU=2;
- NT=1;
- LC=0;
- DD=0.

Per ogni cella sono stati sommati (∑) i livelli di conservazione relativi alle specie presenti. I valori, ottenuti sono stati distribuiti in 5 classi con il metodo del quantile:

- Classe 0 - Molto Basso = "somma valore conservazionistico" <= 25;
- Classe 1 - Basso = "somma valore conservazionistico" <= 31;
- Classe 2 - Medio = "somma valore conservazionistico" <= 35;
- Classe 3 - Alto = "somma valore conservazionistico" <= 40;
- Classe 4 - Molto Alto= "somma valore conservazionistico" > 40.

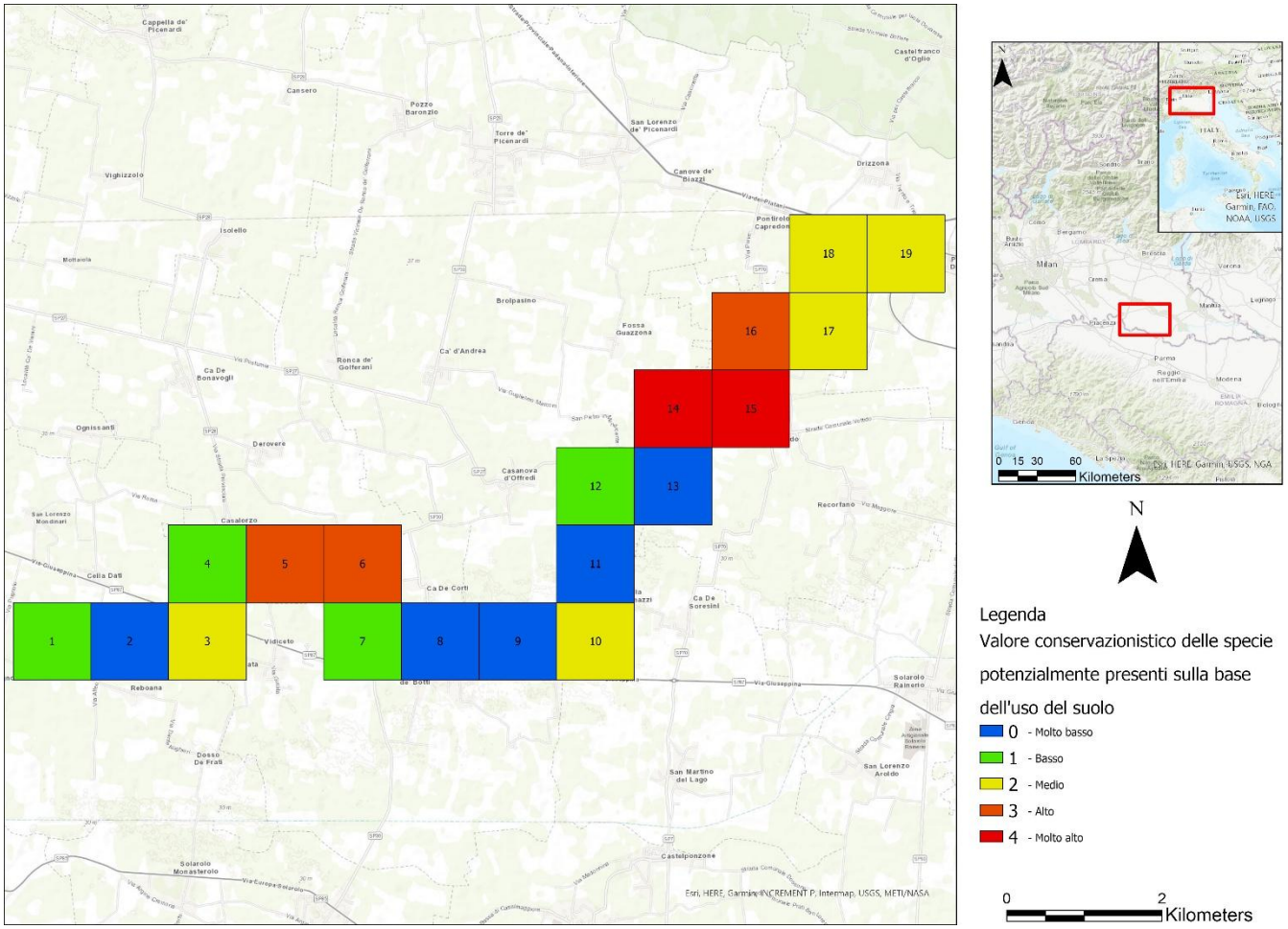


Figura 6.8: Andamento del valore Conservazionistico nelle celle 1Km x 1Km.

Si osserva come il 26,32% delle celle (5 su 19 celle) presenti un livello conservazionistico da ALTO a MOLTO ALTO, queste celle presentano un elevato numero di specie (tra le 97 e le 157). Le celle con livello conservazionistico Molto Alto – Alto sono ubicate in corrispondenza di alcune aree umide della zona.

Il resto delle celle presenta una ricchezza media con un'ampia varietà di passeriformi e rapaci sia diurni che notturni, dovuti al territorio caratterizzato in prevalenza di aree agricole.

6.2.2 Vulnerabilità delle specie sensibili

A seconda delle sue caratteristiche morfologiche, ecologiche ed etologiche, ogni specie ornitica presenta una sensibilità differenziata al rischio di collisione con le linee elettriche (cfr § 5). Nell'ambito del progetto analizzato in questo documento, trattandosi di linee ad Alta Tensione è stato preso in considerazione solo il rischio di collisione che ciascuna specie ha con i cavi ed in prevalenza con le funi di guardia.

In bibliografia sono resi disponibili i coefficienti di rischio d'impatto delle specie maggiormente sensibili. Questo studio fa riferimento ai valori derivanti dalla Raccomandazione n.110 adottata dal Comitato permanente della Convenzione di Berna, in cui per ogni famiglia sono riportati i diversi coefficienti di rischio elettrocuzione e collisione. Il documento non risulta però esaustivo per coprire tutte le specie presenti, o possibilmente presenti, nell'area di studio perciò i valori della Convenzione di Berna sono stati integrati con i coefficienti riportati nel documento "Sensibilità dell'avifauna al rischio elettrico" derivata dall'analisi dei lavori di Hass et al., 2005, Penteriani (1998) e Santolini et al. 2006.

I coefficienti individuati dalla bibliografia sopra elencata sono stati confrontati, nel caso di differenze è stato applicato il principio di precauzione e preso in considerazione il coefficiente più cautelativo per le specie presenti e potenzialmente presenti nell'area interessata.

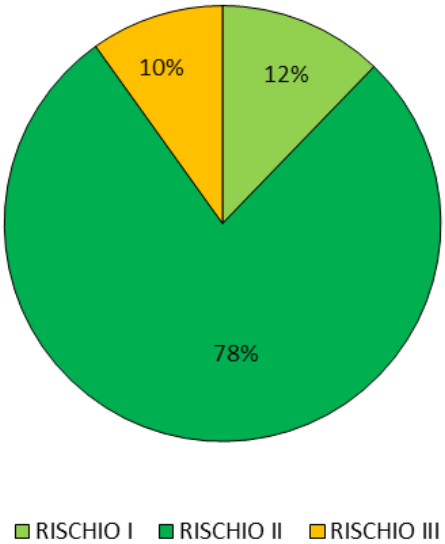


Figura 6.9: Rischio di collisione per le specie potenzialmente presenti all'interno delle celle.

La Figura 6.9 mostra come solo il 12% delle specie presenti un rischio collisione ALTO (Rischio III), la maggioranza delle specie potenzialmente presenti (78%) presenta un rischio collisione MEDIO (Rischio II).

Per analizzare questo parametro nelle varie celle dell'area di studio sono stati sommati i coefficienti delle specie potenzialmente presenti nella cella ed il dato numerico ottenuto è stato distribuito in 5 classi:

- Classe 0 - Molto Basso = "somma rischi collisione"<= 177;
- Classe 1 - Basso = "somma rischi collisione"<= 183 ;
- Classe 2 - Medio = "somma rischi collisione"<= 188;

- Classe 3 - Alto = "somma rischi collisione"<= 195 ;
- Classe 4 - Molto Alto= "somma rischi collisione"> 195.

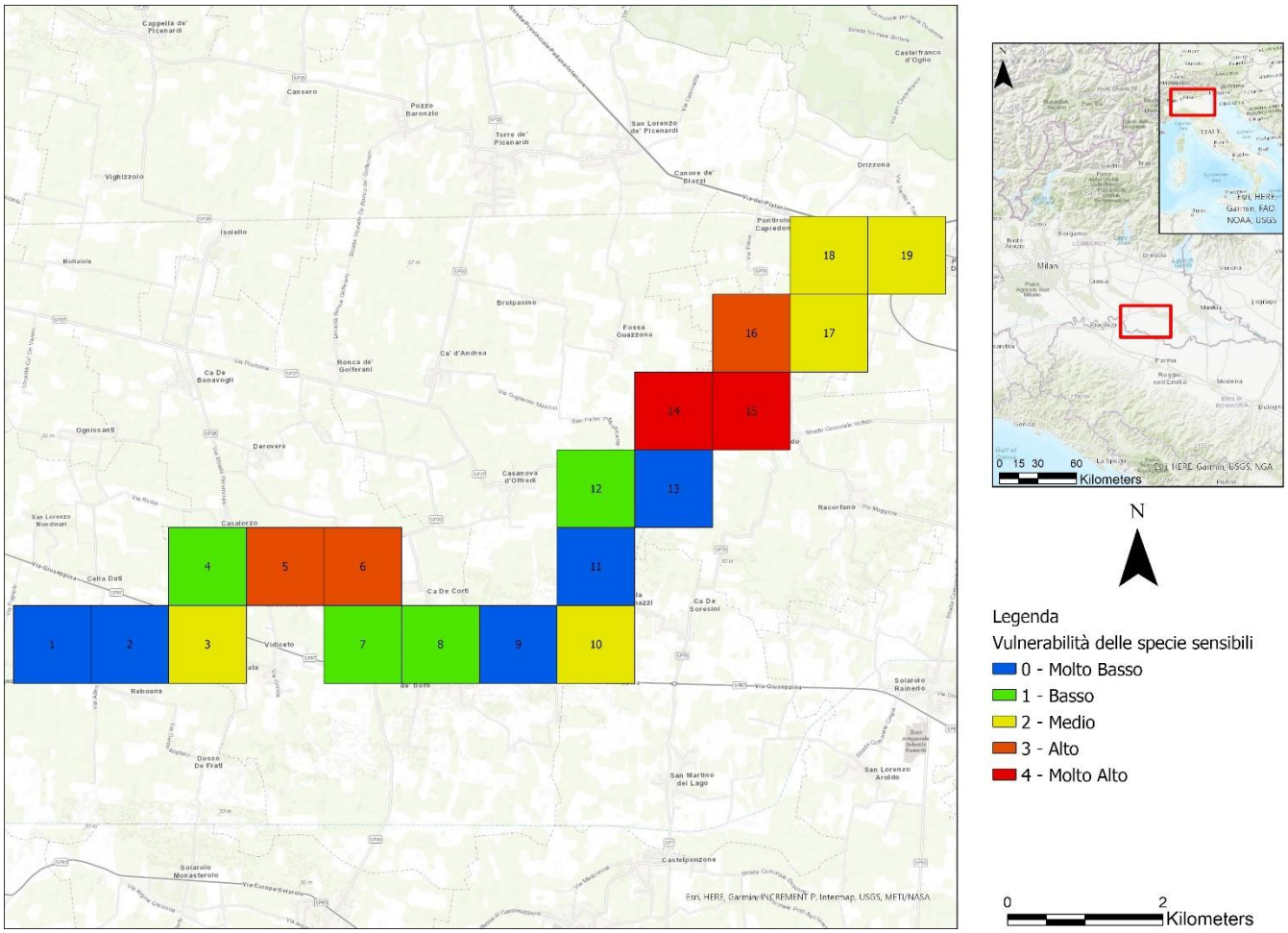


Figura 6.10: Vulnerabilità delle specie sensibili.

Nel 26,32% delle celle (5 su 19 celle) si concentrano le specie con vulnerabilità da ALTA a MOLTO ALTA. Le celle con vulnerabilità da Alta a Molto Alta sono principalmente ubicate in corrispondenza di alcune aree umide della zona, in cui è presente un numero elevato di specie, la maggior parte delle quali presenta un coefficiente di rischio elettrico MEDIO o ALTO. Il resto delle celle risulta avere una vulnerabilità da MOLTO BASSA a MEDIA, dovuta alla presenza di un numero ridotto di specie, principalmente di passeriformi e rapaci sia diurni che notturni. La ricchezza di specie in queste celle è probabilmente dovuta al territorio caratterizzato in prevalenza di aree agricole.

6.2.3 Indice Territorio Protetto

Ai fini del calcolo del rischio è stata valutata la superficie di territorio protetto per cella. L'indice è stato strutturato sulla base del valore percentuale di ciascuna area protetta per cella. Sono state prese in considerazione le seguenti aree protette presenti nell'area vasta di progetto:

- Zone Protezione Speciale (ZPS);
- Zone Speciale di Conservazione (ZSC);
- Important Bird and Biodiversity Areas (IBA);
- Sistema Regionale e Nazionale dei Parchi;
- RER (elementi di Primo o Secondo livello).

L'indice è stato calcolato come la somma delle percentuali delle aree protette presenti all'interno della cella diviso 500 (5 tipologie di aree protette prese in considerazione). I valori sono stati suddivisi in 5 classi:

- Classe 0 - Molto Basso = 0 NESSUN TERRITORIO PROTETTO;
- Classe 1 - Basso = < 0.1 TERRITORIO PROTETTO <0,1%;
- Classe 2 - Medio = <0.2 TERRITORIO PROTETTO <0,2%;
- Classe 3 - Alto = <0.3 TERRITORIO PROTETTO <0,3%;
- Classe 4 - Molto Alto = >0.3 TERRITORIO PROTETTO >3%.

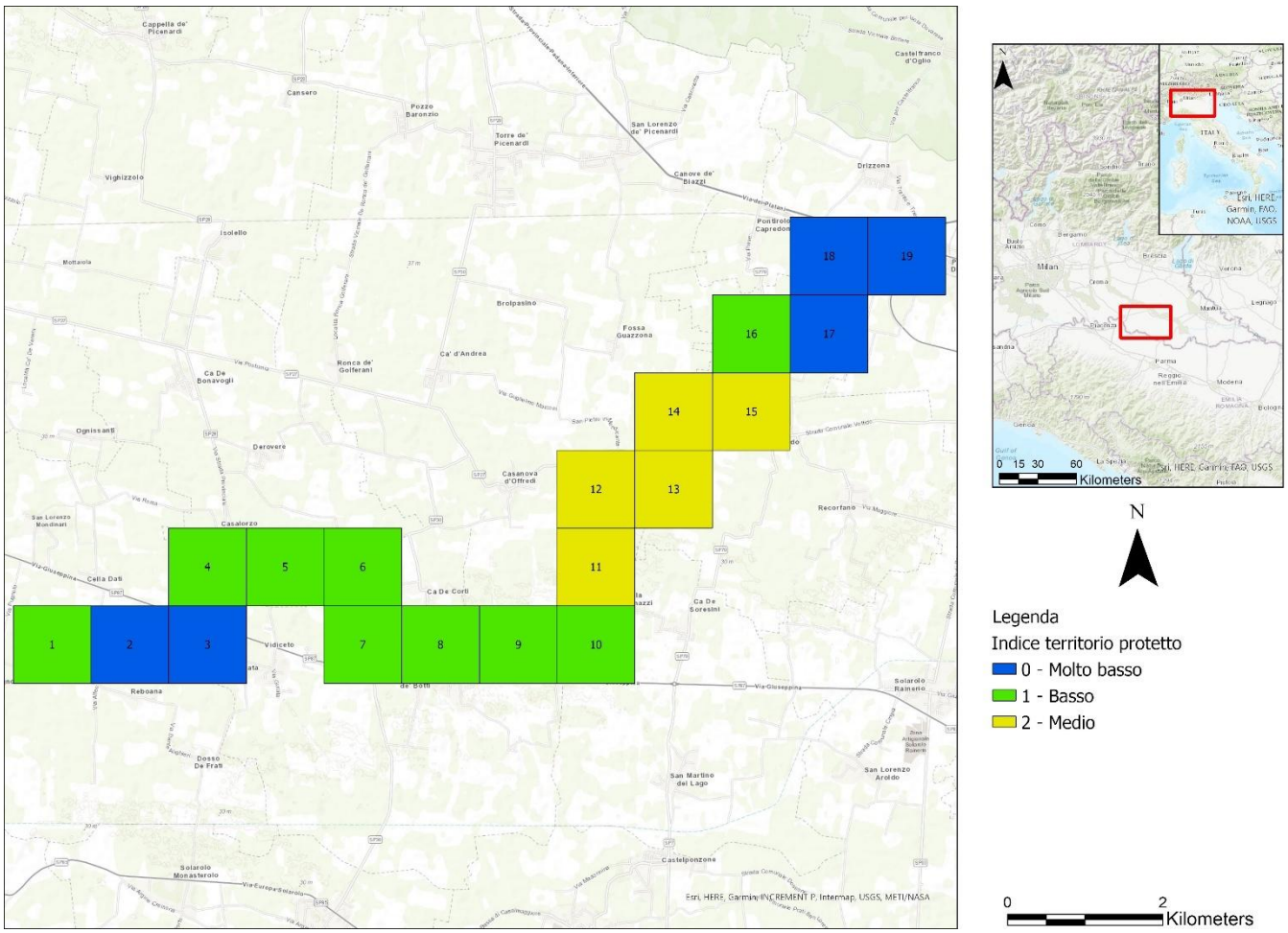


Figura 6.11: Indice di territorio protetto nell'area di studio.

Il progetto non è direttamente interferente con siti della Rete Natura 2000, il sistema Parchi o IBA e non sono dunque presenti celle con un indice di territorio protetto ALTO o MOLTO ALTO. L'unica tipologia di territorio

protetto che si sovrappone con l'area di studio è la Rete Ecologica Regionale di II livello. Le celle che si sovrappongono alla RER di II Livello corrispondono al 25% circa (5 celle su 19) del territorio, che presenta dunque un indice di territorio protetto MEDIO. La maggior parte delle celle, circa il 75% (14 celle su 19), quindi presenta un indice di territorio protetto da MOLTO BASSO a BASSO.

6.2.4 Interazioni potenziali delle linee elettriche e paesaggio

La valutazione del rischio potenziale con le linee elettriche ad alta tensione è stata effettuata analizzando i seguenti parametri di rischio:

- altezza dei cavi rispetto al bosco;
- effetto trampolino;
- effetto sbarramento;
- effetto sommità;
- effetto scivolo;
- N° linee con distanza superiori ai 100 m;
- N° piani orizzontali per linee inferiori ai 100 m;
- presenza di linee con campate ampie > 400 m;
- presenza di centrale elettrica;
- presenza di nebbia.

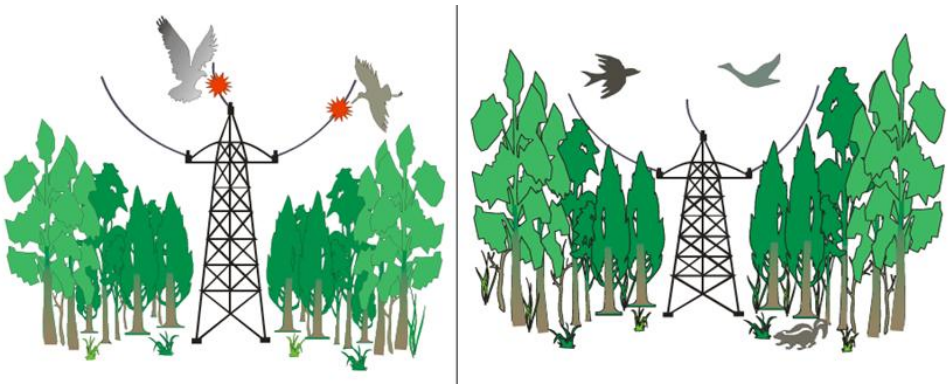


Figura 6.12: Rischio collisione in ambienti boschivi. Maggior rischio collisione (a sinistra) confrontato con situazione con Rischio di collisione ridotto (a destra) (Fonte: Boano et al., 2005)

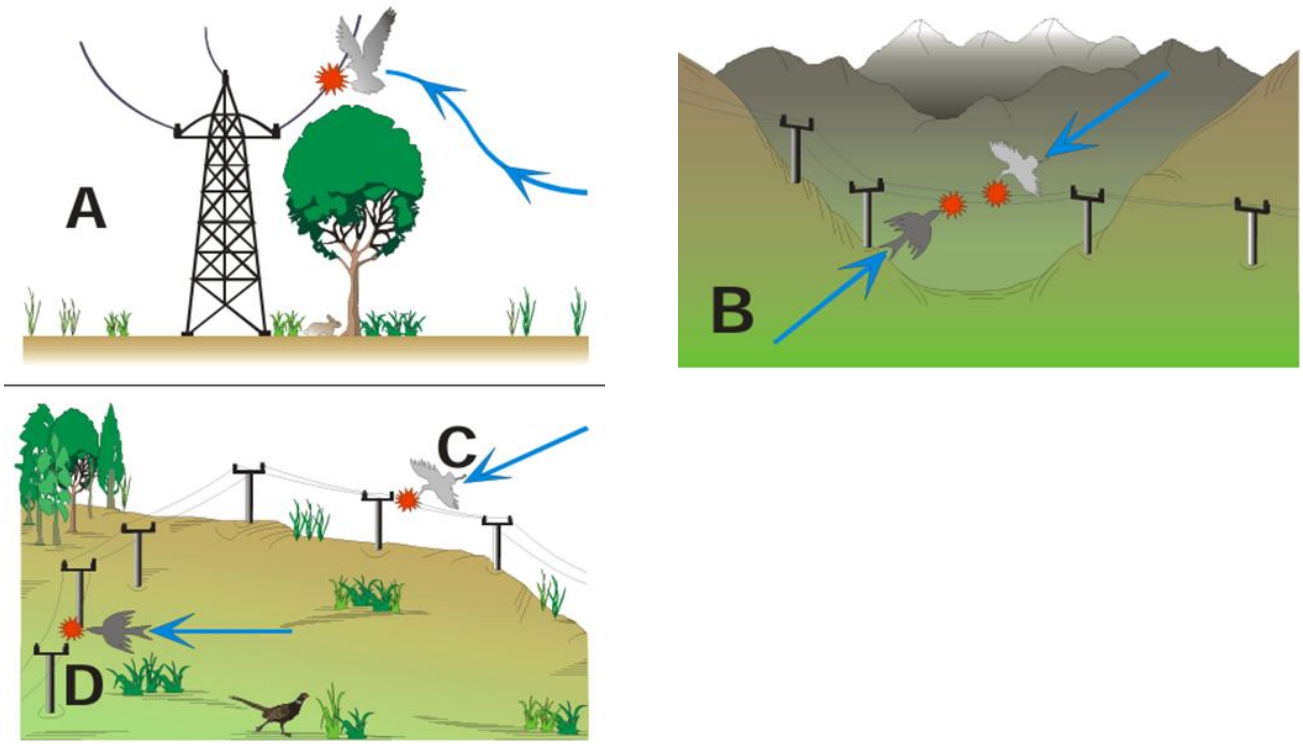


Figura 6.13: Effetto trampolino (A), Sbarramento (B), Sommità (C) e sorvolo (D) (Fonte: Boano et al., 2005).

In riferimento ai parametri relativi al n° di linee per distanze superiori o inferiori ai 100 m, è stato evidenziato che la presenza di elettrodotti paralleli che corrono a distanze inferiori di 100 m, genera effetti opposti rispetto al fenomeno di collisione in quanto le linee sono più visibili e gli uccelli richiedono una sola manovra di volo per superarli.
Sono state valutate quindi le linee presenti all'interno di un buffer di 500m dal tracciato in progetto. All'interno di questo buffer, per quelle linee che corrono parallelamente a distanze superiori ai 100 m è stato assegnato un punteggio di 1 per ogni linea.

Nella Tabella 6.4 si riportano i criteri utilizzati per il calcolo del punteggio e per la classificazione.

Tabella 6.4: Criteri per la definizione dei punteggi e ripartizione per classi dell'indice di interazione tra le linee elettriche ad alta tensione ed il paesaggio.

Parametro	Punteggio		Punteggio cella	Classificazione
Altezza cavi rispetto al bosco	0	Assenza di boschi	Somma di tutte le linee presenti analizzando l'effetto su ogni campata.	L'indice viene calcolato come sommatoria del punteggio di
	1	Cavi al disotto della chioma degli alberi		

Parametro	Punteggio		Punteggio cella	Classificazione
	2	Cavi sopra l'altezza delle chiome		ciascuna cella e normalizzato in 5 classi:
Effetto trampolino	2	Per ogni volta che si riscontra questo effetto	Somma di tutti gli effetti riscontrati all'interno della cella.	Classe 0 NESSUN RISCHIO = "Somma valori forme paesaggio linee"= 0
Effetto sbarramento	1	Per ogni volta che si riscontra questo effetto	Somma di tutti gli effetti riscontrati all'interno della cella.	
Effetto sommità	1	Per ogni volta che si riscontra questo effetto	Somma di tutti gli effetti riscontrati all'interno della cella.	Classe 1 RISCHIO BASSO = "Somma valori forme paesaggio linee"<= 2
Effetto scivolo	1	Per ogni volta che si riscontra questo effetto	Somma di tutti gli effetti riscontrati all'interno della cella.	
Lunghezza campate – dissuasori	0	Linee con campate ampie > 400 m	Campate ampie – presenza di dissuasori	Classe 2 RISCHIO MEDIO = "Somma valori forme paesaggio linee"= 3
	1	Presenza di dissuasori		
Centrale elettrica	1	Presenza Centrale Elettrica	Se presenti somma di tutte le centrali elettriche interne alla cella.	Classe 3 RISCHIO ALTO = "Somma valori forme paesaggio linee"<= 5
N° linee con distanze > 100 Mt.	-	N° di linee con distanze maggiori dei 100 m.	N° di linee con distanze maggiori dei 100 m.	
Presenza di nebbia	0	Assenza di nebbia nelle prime ore del mattino	Assenza o presenza di nebbia nella singola cella	Classe 4 RISCHIO MOLTO ALTO = "Somma valori forme paesaggio linee"> 5
	1	Presenza di nebbia nelle prime ore del mattino		

Questo tipo di analisi è stata condotta con l'analisi delle ortofoto con il supporto di Google Earth 3D, i profili LIDAR e il reticolo idrografico ed i dati presenti sulle Linee elettriche esistenti in Lombardia.

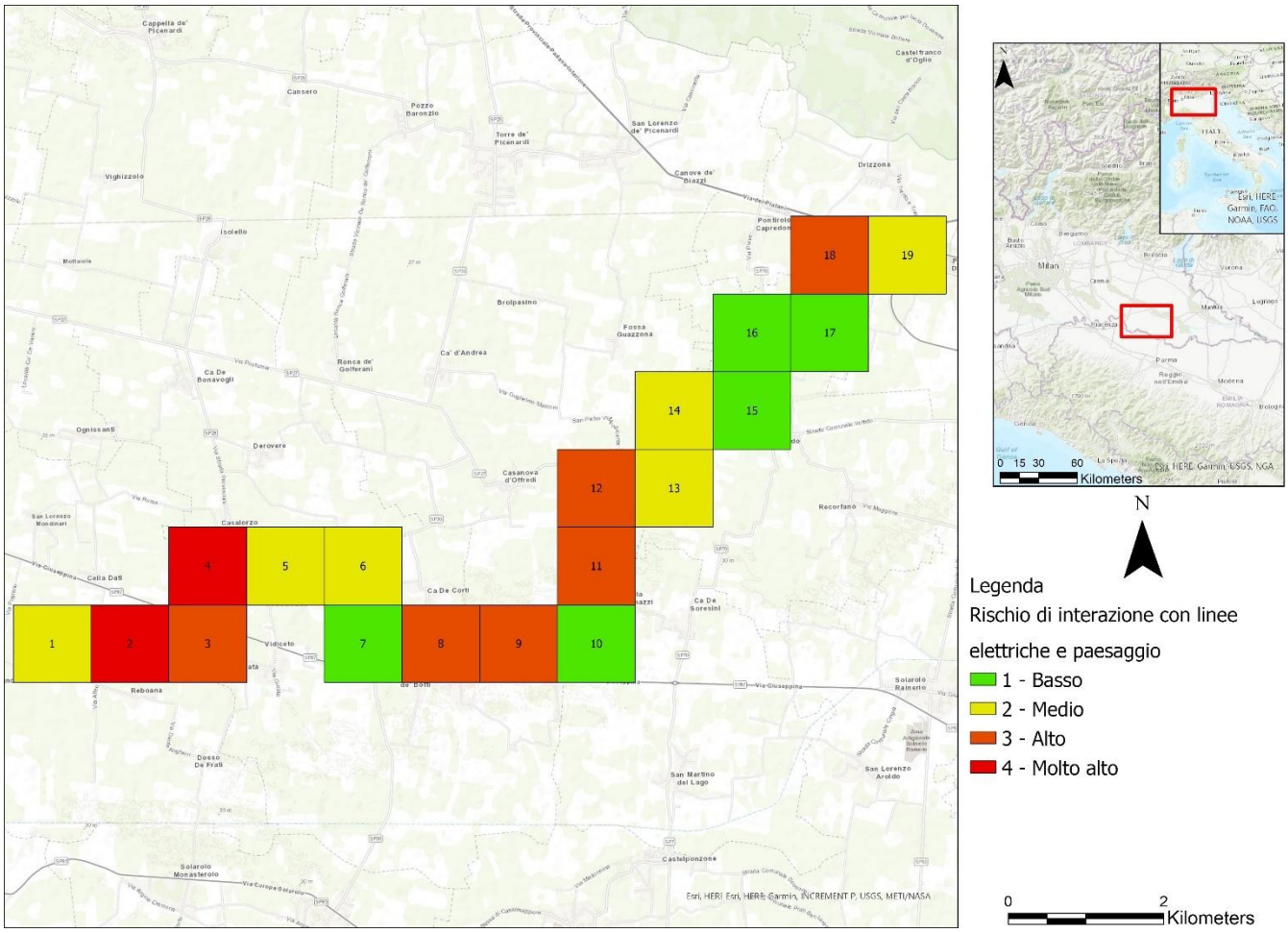


Figura 6.14: Interazioni potenziali delle linee elettriche e paesaggio.

Le classi di valore sono distribuite in maniera disomogenea lungo tutta la linea dell'elettrodotto, la maggioranza delle celle circa 60% (11 celle su 19) presentano un Rischio di interazione con le linee elettriche e con il paesaggio da BASSO a MEDIO. La restante parte, circa un 40% (8 celle su 19), presenta un rischio da ALTO a MOLTO ALTO. Il fattore maggiormente determinante nel calcolo di questo parametro è stato il numero di linee in prossimità alla linea in progetto ma a distanza maggiore di 100m e minore di 500m. Il secondo fattore impattante è stato la lunghezza delle campate seguito in minor modo dalla presenza di alberi e filari sparsi che potrebbero comportare un possibile effetto trampolino. Come riportato nel Cap. 6.1.2 la morfologia del territorio è pressoché uniforme pertanto non sono stati identificati eventuali effetti scivolo o sommità. Questa morfologia e la collocazione del progetto nella Pianura Padana fanno sì inoltre che sia uniformemente soggetto alla presenza di nebbia durante le stagioni fredde.

6.2.5 Rischio specie sensibili sulla base dell'uso del suolo

L'analisi ha come base l'utilizzo della cartografia DUSAF 7.0 della Regione Lombardia (2023) che permette l'organizzazione dei dati in relazione all'idoneità di frequentazione delle specie ritenute sensibili. Sono state valutate le tipologie ambientali attraversate dall'opera in progetto e sono stati assegnati dei pesi diversi a

seconda della maggiore o minor attitudine della tipologia di uso del suolo ad ospitare le specie ornitiche sensibili. Questa attitudine è stata calcolata in base alla possibile presenza/assenza della specie durante le varie fasi fenologiche, tipologia di specie, se nidificante, svernante etc.
Nell' ALLEGATO I è riportata la Tabella 11.1 delle "Specie potenzialmente presenti nell'area di studio".

È stata calcolata per ogni cella l'influenza esercitata dagli elettrodotti nel seguente modo:

- Per ogni tipologia ambientale interna alla singola cella sono stati misurati i tratti delle linee elettriche e moltiplicato per il valore relativo alla sua frequentazione sopra riportato.
- In questo modo per ogni cella sono stati ottenuti una serie di dati per tipologia ambientale che sono stati sommati e successivamente divisi per il numero di metri totali presenti in ogni cella ottenendo un unico valore caratteristico della cella stesso.

$$Lunghezza\ linee\ elettriche\ per\ tipologia\ di\ uso\ del\ suolo = \frac{(\Sigma\ Tratti\ linee\ elettriche\ cella_{CLC18iv})x(Coefficiente\ tipologia\ ambientale\ )}{\Sigma(Tratti\ di\ linee\ elettriche\ interne\ alla\ cella)}$$

Tabella 6.5: Individuazione del coefficiente di tipologia ambientale.

CODICE DUSAF	Tipologia ambientale	Coefficiente di tipologia ambientale
134	Aree degradate non utilizzate e non vegetate	1
1112	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	1
1121	Tessuto residenziale discontinuo	1
1122	Tessuto residenziale rado e nucleiforme	1
1123	Tessuto residenziale sparso	1
1221	Reti stradali e spazi accessori	1
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori	1
1421	Impianti sportivi	1
2111	Seminativi semplici	1
11231	Cascine	1
12111	Insediamenti industriali, artigianali, commerciali	1
12112	Insediamenti produttivi agricoli	1
12121	Insediamenti ospedalieri	1
12122	Impianti di servizi pubblici e privati	1
12123	Impianti tecnologici	1
12124	Cimiteri	1
222	Frutteti e frutti minori	2
2112	Seminativi arborati	2
2115	Orti familiari	2
2311	Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	2
21131	Colture orticole a pieno campo	2
21141	Colture floro vivaistiche a pieno campo	2
21142	Colture floro vivaistiche protette	2

1411	Parchi e giardini	3
1412	Aree verdi incolte	3
2241	Pioppeti	3
2242	Altre legnose agrarie	3
3111	Boschi di latifoglie a densità media e alta	3
3223	Vegetazione degli argini sopraelevati	3
3242	Cespuglieti in aree di agricole abbandonate	4

LEGENDA	
Tipologia ambientale	Coefficiente di tipologia ambientale
Aree commerciali/ industriali / urbane	1
Aree agricole	2
Aree con vegetazione naturalistica	3
Aree a cespuglieti caratteristica dell'area di studio	4

La ripartizione delle classi è stata effettuata prendendo come riferimento la divisione per quartili della distribuzione dei valori osservata.

Classificazione:

- Classe 0 - Nessun rischio = "Indice di Rischio specie sensibili" <= 1;
- Classe 1 - Basso = "Indice di Rischio specie sensibili" <= 1,5;
- Classe 2 - Medio = "Indice di Rischio specie sensibili" <= 2,5;
- Classe 3 - Alto = "Indice di Rischio specie sensibili" <= 3;
- Classe 4 - Molto Alto = "Indice di Rischio specie sensibili" > 3.

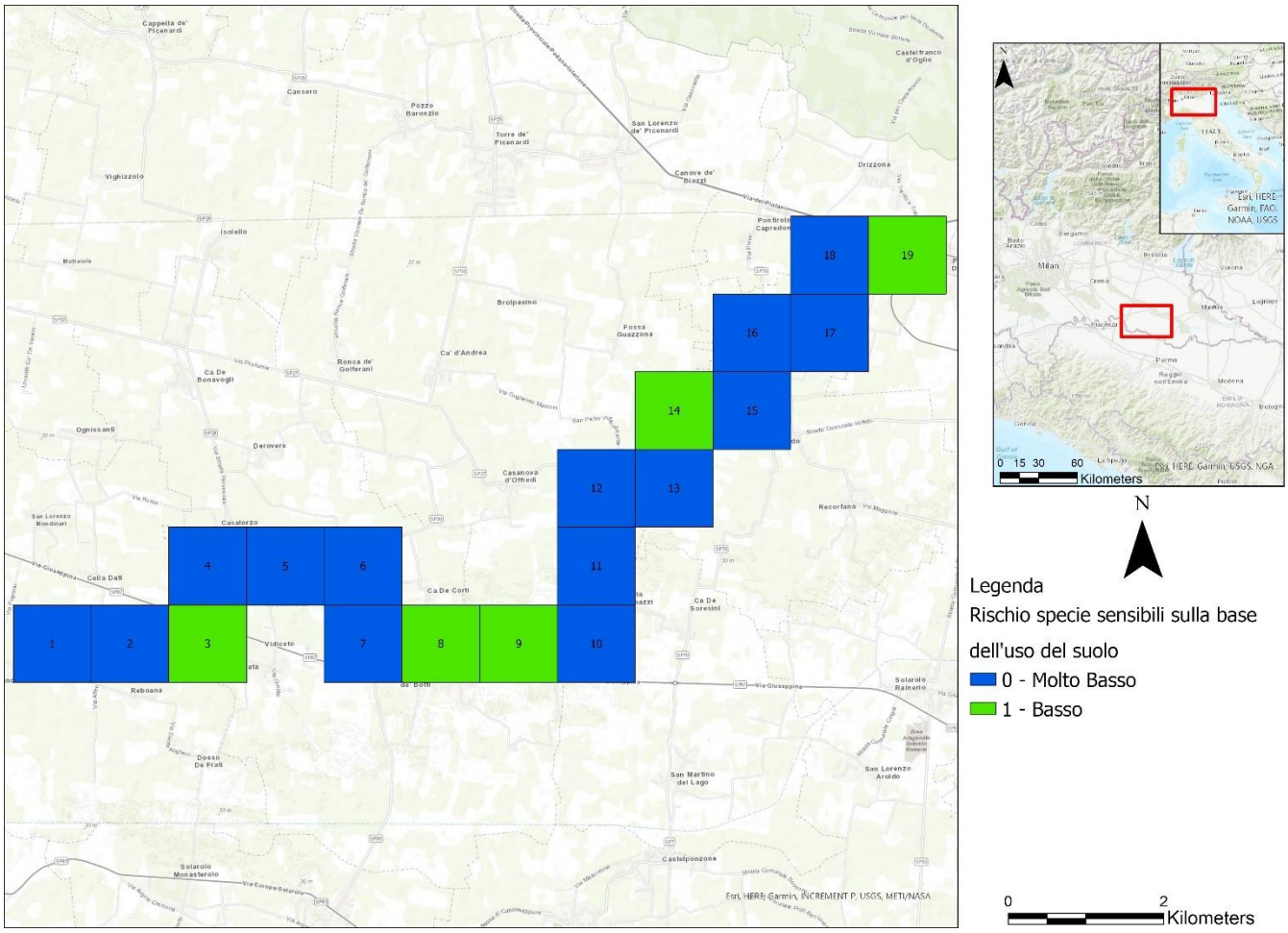


Figura 6.15: Rischio specie sensibili sulla base dell'uso del suolo.

La maggioranza delle celle presenta un valore di Rischio complessivo MOLTO BASSO per la lunghezza delle linee elettriche per tipologia di uso del suolo (73,68% del totale, 14 celle su 19). Questo rispecchia il carattere dell'uso del suolo prevalente nell'area di studio: seminativi semplici (COD. DUSAF 2111); considerato a bassa idoneità per le specie avifaunistiche. Le restanti celle, 5 su 19 presentano un valore di Rischio complessivo BASSO in quanto l'elettrodotto attraversa piccole aree boscate in ambienti ripariali (COD. DUSAF 3232) ed ambienti agricoli con presenza di colture a pieno campo (COD. DUSAF 21131).

6.2.6 Analisi del rischio complessivo

Il rischio complessivo è stato calcolato come sommatoria delle analisi svolte nei paragrafi precedenti, sono quindi stati valutati i seguenti parametri:

- Vulnerabilità specie sensibili;
- Indice territorio protetto;
- Interazioni linee elettriche e paesaggio;
- Rischio delle specie sensibili sulla base dell'uso del suolo;

Anche questo parametro è stato suddiviso in 5 classi:

- "Rischio complessivo" 0 → Σ parametri <= 5 MOLTO BASSO;
- "Rischio complessivo" 1 → Σ parametri <= 6 BASSO;
- "Rischio complessivo" 2 → Σ parametri<= 7 MEDIO;
- "Rischio complessivo" 3 → Σ parametri<= 8 ALTO;
- "Rischio complessivo" 4 → Σ parametri> 8 MOLTO ALTO.

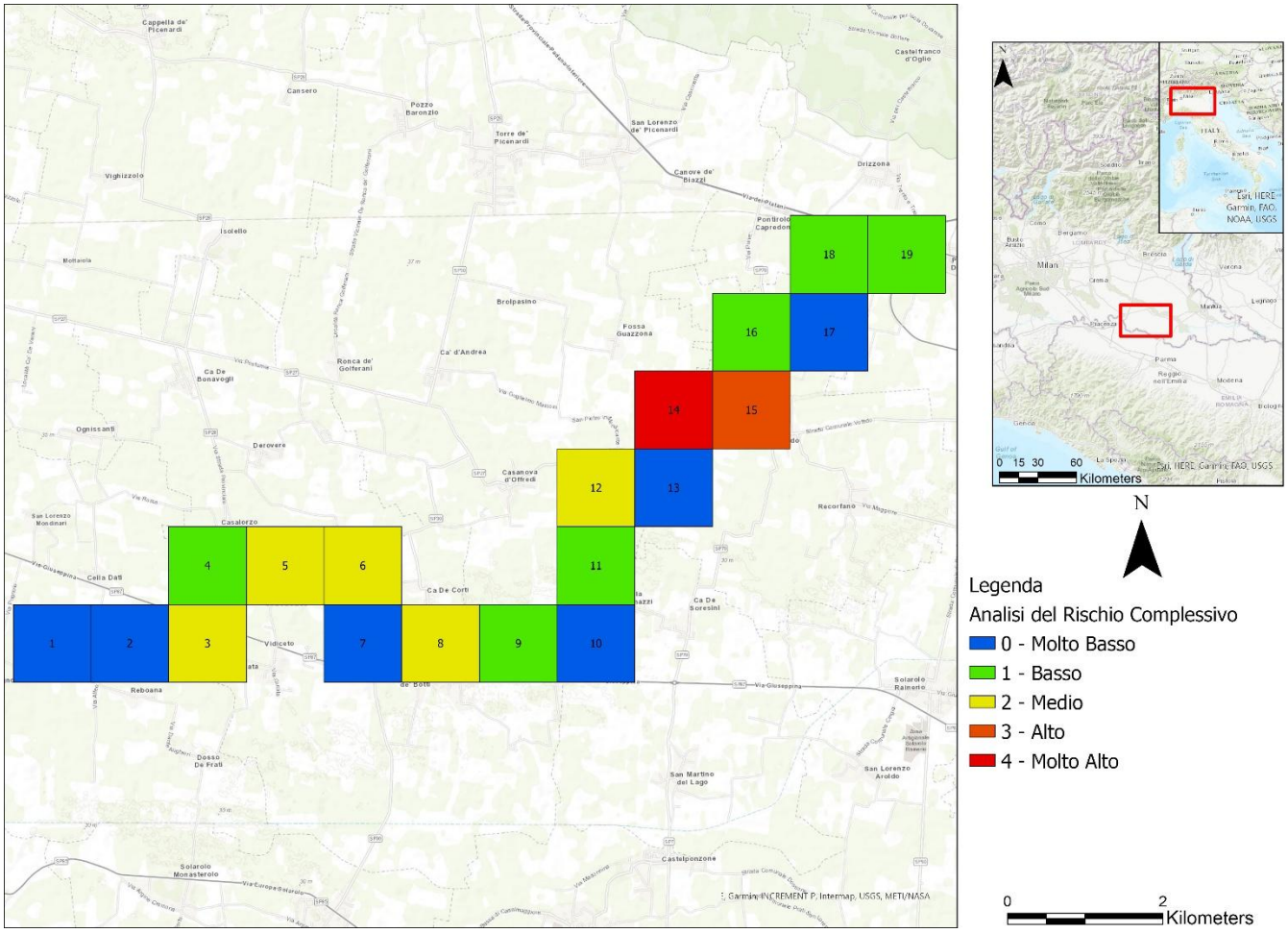


Figura 6.16: Analisi del Rischio Complessivo.

Come illustrato nella Figura 6.16 le celle con valore di Rischio da ALTO a MOLTO ALTO costituiscono il 10% del totale (2 celle su 19), queste celle sono ubicate nelle aree che risultano essere dal punto di vista complessivo quelle con più elevati livelli di criticità da parte delle specie (valore conservazionistico e vulnerabilità). La maggior parte delle celle, circa il 60% (12 celle su 19), presenta un rischio complessivo da MOLTO BASSO a BASSO.

6.2.7 Analisi delle celle critiche

Per individuare le celle che necessitano di maggiori attenzioni e che quindi risultano più critiche dal punto di vista del rischio collisione, è necessario comparare il rischio complessivo, dato dalla valutazione dei parametri geomorfologici con la vulnerabilità delle specie, con il valore conservazionistico delle specie potenzialmente presenti nell'area. La Tabella 6.6 permette l'incrocio dei dati derivanti dall'analisi del rischio complessivo con il "Valore conservazionistico delle specie potenzialmente presenti sulla base dell'uso del suolo". Questa comparazione permette di valutare il rischio specie specifico e permette l'individuazione dei gradi di criticità ed il numero delle celle appartenenti a tali criticità (Tabella 6.7).

Tabella 6.6: Analisi delle criticità, in rosso le celle con criticità MOLTO ALTA, in arancio ALTA, in giallo MEDIA, in verde BASSA, in blu MOLTO BASSA, bianca NULLA.

Analisi delle criticità		Analisi del rischio complessivo					Totale Valore conservazionistico delle specie potenzialmente presenti sulla base dell'uso del suolo
		Molto alto	Alto	Medio	Basso	Molto basso	
Valore conservazionistico delle specie potenzialmente presenti sulla base dell'Uso del suolo	Molto Alto	1	1	-	-	-	2
	Alto	-	-	2	1	-	3
	Medio	-	-	1	2	2	5
	Basso	-	-	1	1	2	4
	Molto basso	-	-	1	2	2	5
Totale Rischio complessivo		1	1	5	6	6	19

Tabella 6.7: Gradi di criticità individuati dalla Tabella pivot, numero di celle con tale criticità e valore percentuale.

Criticità	Celle	Percentuale di celle critiche
Molto Alto	2	10,5%
Alto	0	0,0%
Medio	4	21,1%
Basso	4	21,1%
Molto basso	3	15,8%
Nullo	6	31,6%

La Figura 6.17 è strettamente correlata alla Tabella 6.4 e Tabella 6.5: dall'analisi non emergono elevate criticità, circa il 70% delle celle (13 celle su 19) presenta un rischio da NULLO a BASSO. Circa il 20% delle celle (4 celle su 19) presentano un rischio MEDIO e solo il 10% circa delle celle (2 celle su 19) presentano un rischio MOLTO ALTO.

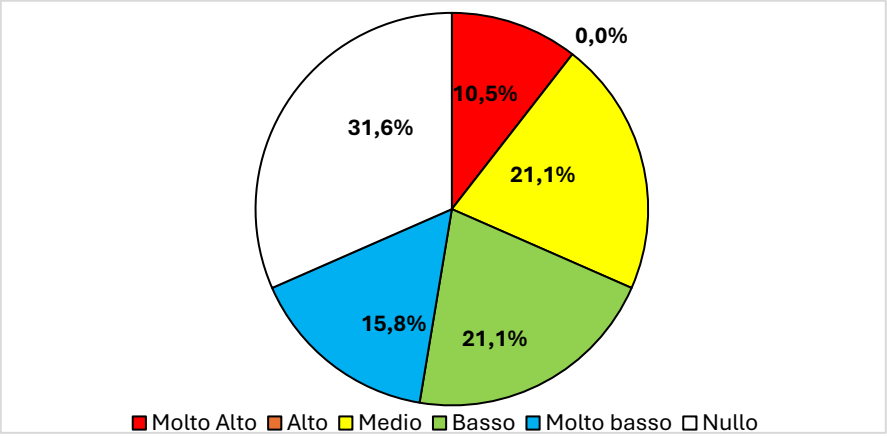


Figura 6.17: Analisi delle Criticità per le celle in valore percentuale.

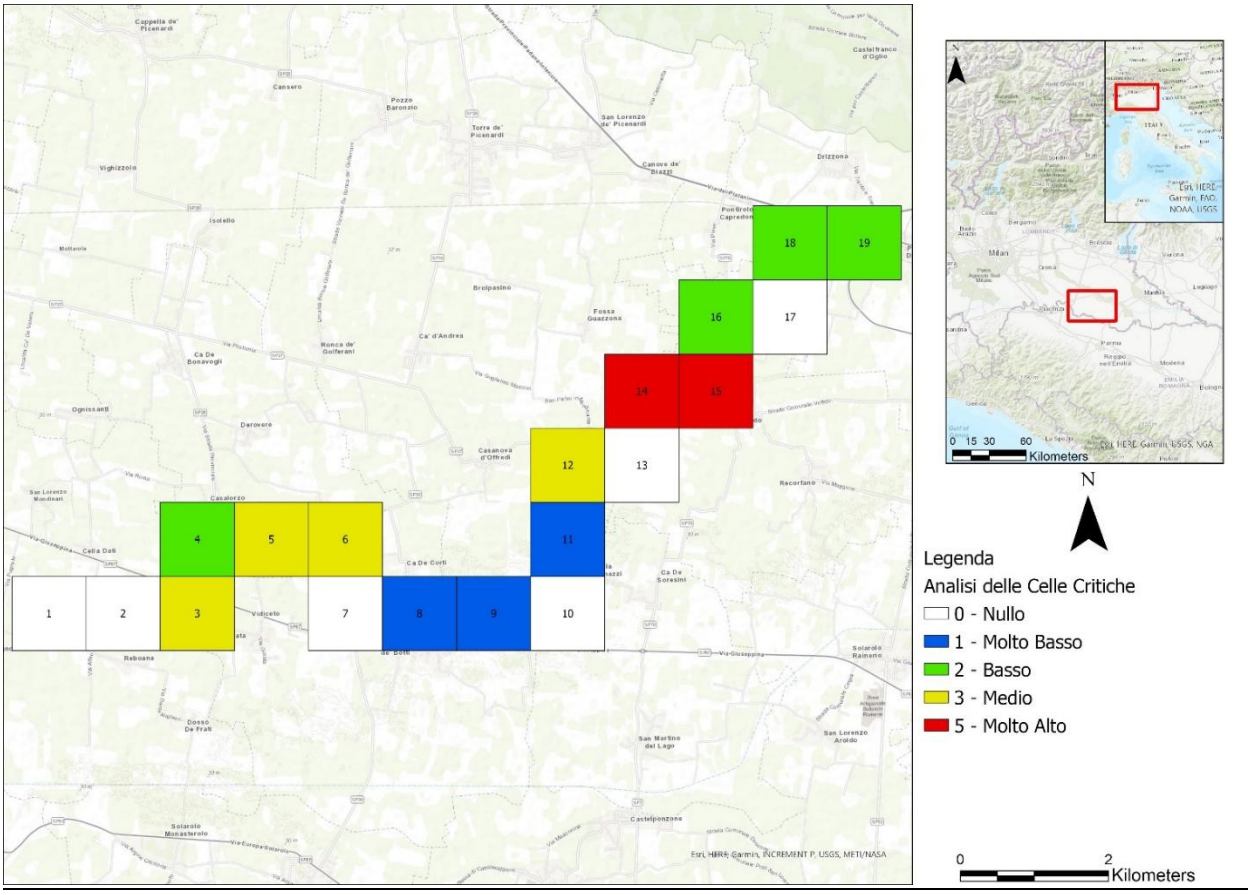


Figura 6.18: Analisi delle celle critiche.

6.2.8 Analisi Indipendente dalla presenza delle Specie Ornitiche

Per generare un'analisi di rischio indipendente dalla presenza delle specie ornitiche sono stati esclusi dall'analisi il valore conservazionistico e la vulnerabilità delle specie sensibili presenti. È stata svolta un'analisi con tutti parametri indipendenti dal tipo di specie presenti sul territorio ma dipendente esclusivamente dal tipo di progetto e dalla geomorfologia del territorio. Sono quindi stati analizzati i seguenti parametri:

- Indice territorio protetto;
- Rischio di interazione con linee elettriche e paesaggio;
- Rischio specie sensibili sulla base dell'uso del suolo;

La Figura 6.19 e la Tabella 6.8 permettono di osservare i dati derivati dall'analisi indipendente della presenza delle specie rispetto a quelli individuati nella Tabella 6.6. L'indipendenza dalla presenza di specie ci permette di osservare i parametri influenzati dalla geomorfologia del territorio che risulta monotono e ripetitivo. Risultano quindi con rischio molto alto soprattutto le celle che presentano potenziali interazioni con linee elettriche e paesaggio.

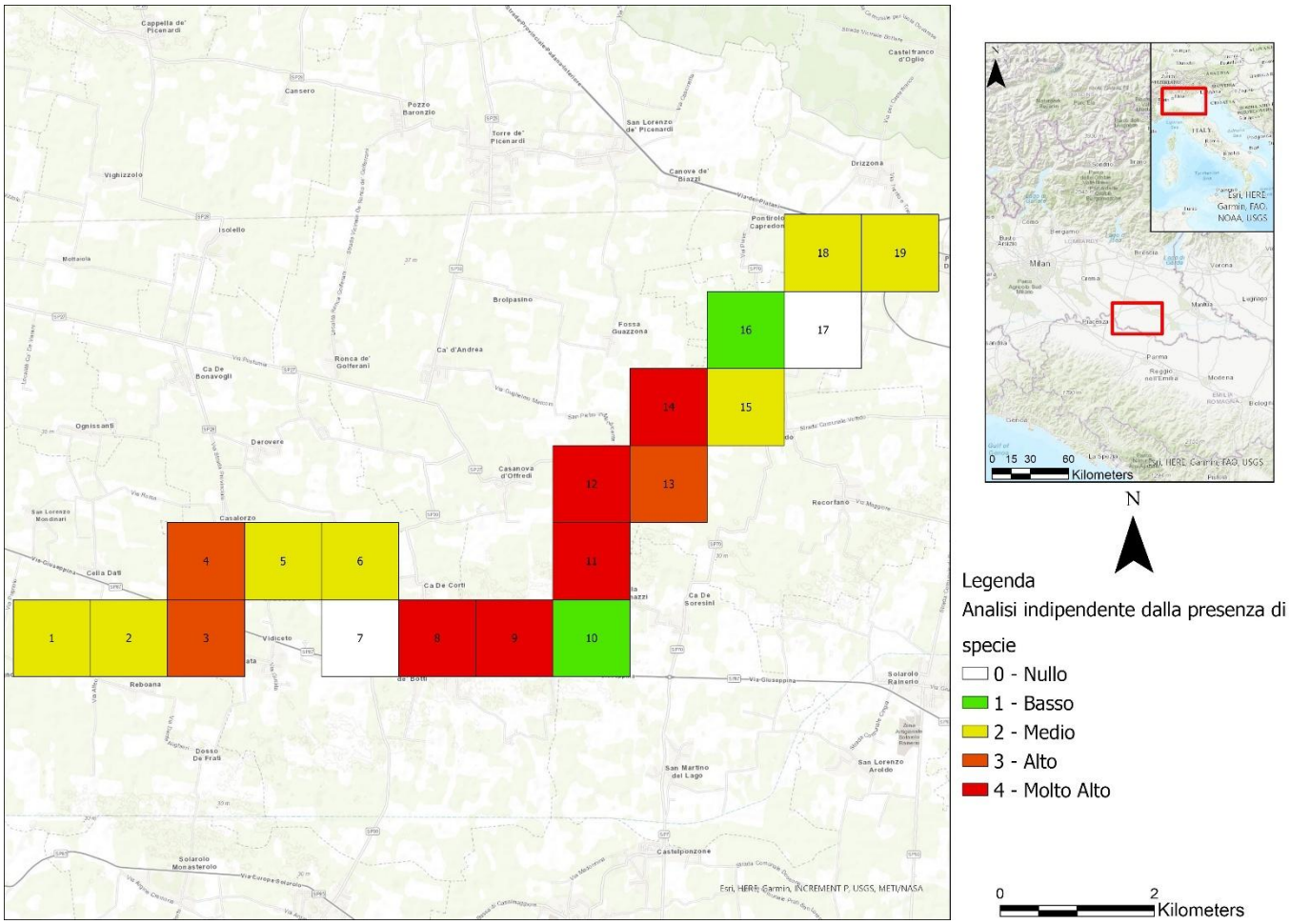


Figura 6.19: Analisi del Rischio Indipendente dalle specie presenti.

Tabella 6.8: Analisi del rischio indipendente dalle specie presenti.

RISCHIO INDIPENDENTE		
Rischio	Celle	%
Molto Alto	5	26,32
Alto	3	15,79
Medio	7	36,84
Basso	2	10,53
Nullo	2	10,53

7 QUADRO RIASSUNTIVO E IDENTIFICAZIONE DELLE CAMPATE A RISCHIO

Sulla base delle analisi evidenziate nei paragrafi precedenti sono stati individuati i tratti di elettrodotto del progetto maggiormente sensibili ed esposti al rischio collisione (Figura 7.1 ed allegato DEBX18096B3237557).

La Tabella 7.1 riassume i dati presenti nella Tabella 7.2 e Tabella 7.3, che permettono di valutare il grado di rischio per ogni campata dell'opera in progetto.

- Le campate a rischio MOLTO ALTO sono 5 su 49 campate totali corrispondenti al 10,2% del totale. Queste sono ubicate nei pressi delle aree ripariali e aree umide adiacenti ai corsi fluviali.
- Non sono presenti campate a rischio ALTO.
- Le campate a rischio MEDIO sono 8 su 49 campate totali, quindi il 18,4% delle campate totali di nuova costruzione.
- Le campate con rischio BASSO - NULLO, sono 35 su 49 campate totali quindi 71,4% delle campate totali di nuova costruzione.

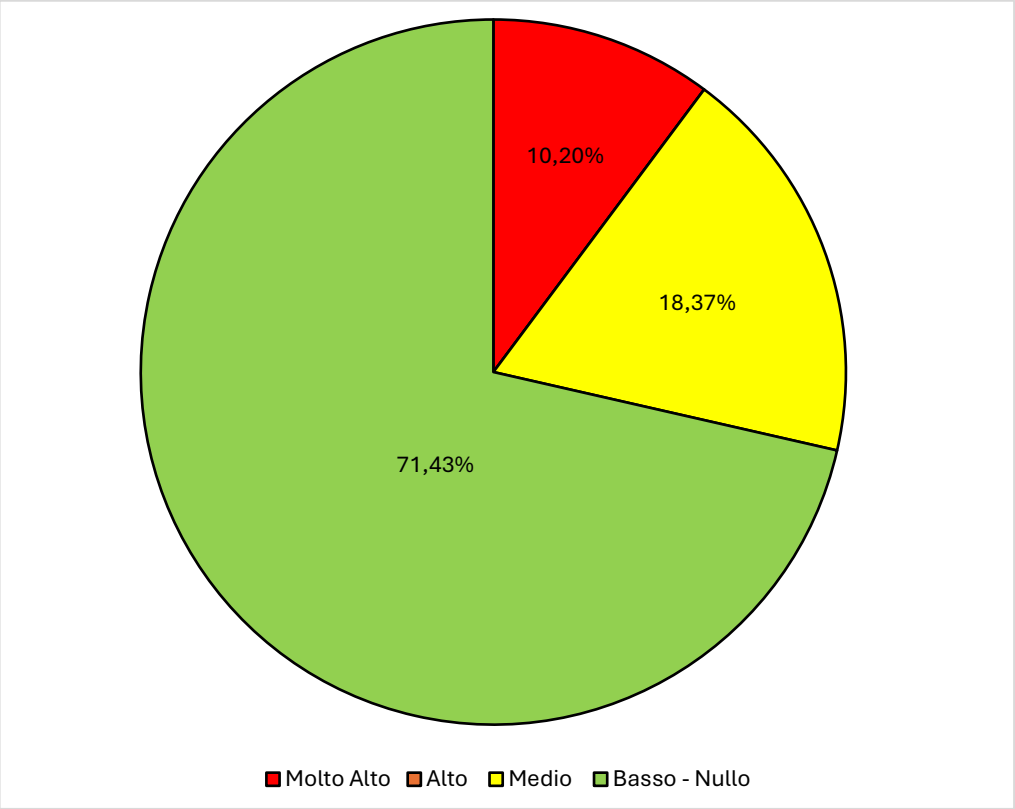


Figura 7.1: Rischio complessivo delle campate.

Tabella 7.1: Tabella riassuntiva delle campate a rischio.

Valutazione del Rischio delle Campate per Lotti	RISCHIO CAMPATE								
	MOLTO ALTO	%	ALTO	%	MEDIO	%	BASSO - NULLO	%	TOT.
Nuovo Elettrodotto aereo 132 kV CP Piadena-CP Cella Dati	5	10,20408	0	0	8	18,36735	35	71,428571	49

Tabella 7.2: Mitigazione per le campate a rischio molto alto in cui saranno installate le spirali per la dissuasione visivo-acustica

ELENCO CAMPATE A RISCHIO MOLTO ALTO								
CAMPATA		CELLA	N. CAMPATE	VALORE CONSERVAZIONISTICO DELLE SPECIE	VULNERABILITA' DELLE SPECIE SENSIBILI	INDICE DI TERRITORIO PROTETTO	INTERAZIONI POTENZIALI DELLE LINEE ELETTRICHE E PAESAGGIO	RISCHIO SPECIE SENSIBILI SULLA BASE DELL'USO DEL SUOLO
da sostegno	a sostegno							
15	12	14	3	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	MEDIO	BASSO	MEDIO
12	10	15	2	MOLTO ALTO	MOLTO ALTO	MEDIO	NESSUN RISCHIO	BASSO
TOTALE			5					

Tabella 7.3: Mitigazione per le campate a rischio medio in cui saranno installate le spirali per la dissuasione visivo-acustica

ELENCO CAMPATE A RISCHIO MEDIO								
CAMPATA		CELLA	N. CAMPATE	VALORE CONSERVAZIONISTICO DELLE SPECIE	VULNERABILITA' DELLE SPECIE SENSIBILI	INDICE DI TERRITORIO PROTETTO	INTERAZIONI POTENZIALI DELLE LINEE ELETTRICHE E PAESAGGIO	RISCHIO SPECIE SENSIBILI SULLA BASE DELL'USO DEL SUOLO
da sostegno	a sostegno							
39	42	3	3	MEDIO	MEDIO	MOLTO BASSO	ALTO	BASSO
35	37	5	2	ALTO	ALTO	BASSO	MEDIO	NESSUN RISCHIO
33	34	6	2	ALTO	ALTO	BASSO	MEDIO	NESSUN RISCHIO
18	19	12	1	BASSO	BASSO	MEDIO	ALTO	NESSUN RISCHIO
TOTALE			8					

8 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL POTENZIALE RISCHIO

A seguito dell'analisi effettuata sono stati identificati i possibili interventi di mitigazione da mettere in atto lungo il tracciato dell'opera in progetto per minimizzare i potenziali rischi descritti nei capitoli precedenti. L'aumento della visibilità dei conduttori risulta di notevole importanza per ridurre il rischio di collisione, in modo particolare per la fune di guardia, meno visibile rispetto ai fasci di conduttori. Infatti, conduttori di fasci tripli risultano ben individuabili, in buone condizioni di visibilità, nonché relativamente rumorosi e quindi abbastanza percepibili anche dagli uccelli notturni, tuttavia, la maggiore visibilità dei fasci dei cavi, porta gli uccelli a sollevarsi di quota per superare l'ostacolo andando ad urtare contro il conduttore neutro (fune di guardia), più sottile e meno visibile, che risulta essere l'origine della maggior parte degli incidenti per collisione (A.M.B.E. 1991, 1994; Penteriani, 1998).

Al fine di ridurre il rischio di collisione dell'avifauna nei tratti suddetti a maggior rischio si propone l'installazione di sistemi di avvertimento visivo e sonoro per la protezione delle specie ornitiche.

Tra i dispositivi disponibili, con lo scopo di facilitare la percezione dei cavi da parte degli uccelli in volo e diminuire il rischio di collisioni, uno dei più impiegati consiste nell'utilizzo di spirali di plastica colorate, realizzate in filo di materiale plastico (PVC) pre-sagomato a caldo, con diametro maggiore (in media 35 cm) nella parte centrale ed una o entrambe le estremità arrotolate ad elica per un facile ancoraggio al cavo (AEWA, 2012; ISPRA, 2008; Penteriani, 1998, Ferrer et al. 2020). Le spirali, a differenza di altri dispositivi come i flappers, risultano essere maggiormente affidabili sia sul breve che sul lungo termine in quanto progettate per essere immobili e maggiormente resistenti a condizioni metereologiche estreme come alta ventosità o temperature sottozero e ghiaccio (Dashnyam et al. 2016, Ferrer et al. 2020). Le spirali costituiscono un sistema di avvertimento sonoro, utile soprattutto per le specie notturne, a causa del rumore che viene prodotto dal vento che soffia tra le spire. Diversi studi hanno evidenziato come vi sia una diminuzione delle collisioni variabile dal 44 al 91% ed una efficacia sia sull'avifauna sedentaria che di passo (Dashnyam et al. 2016; Galis & Sevcik 2019; Pirovano & Cocchi, 2008). Per quanto riguarda il colore delle spirali, va inoltre precisato che il bianco sembra risultare più visibile in condizioni di scarsa luminosità e su di uno sfondo nuvoloso scuro, il rosso invece risulta più visibile in condizioni di forte luminosità e contro uno sfondo nuvoloso bianco; quindi, le spirali rosse sembrano essere funzionali soprattutto per le specie diurne, mentre quelle bianche soprattutto per le specie crepuscolari.

IMMAGINI ESEMPLIFICATIVE	DESCRIZIONE	MODALITÁ D'USO
	Spirali in plastica colorata che aumentano la visibilità e se colpite dal vento producono un sibilo che ne aumenta il rilevamento da parte degli uccelli in volo.	Spirali arancioni oppure bianche e rosse. Queste ultime vanno collocate in alternanza lungo funi di guardia.
	Sfere in poliuretano per aumento visibilità delle funi di guardia	Impiegate per segnalare la presenza di fune di guardia ostacolo per il volo aereo, svolgono anche la funzione di dissuasore per l'avifauna.

Di qui la necessità di posizionare spirali di entrambi i colori, intervallate fra loro e poste in maniera ravvicinata tanto maggiore è il rischio di collisione (Pirovano & Cocchi, 2008). Le numerose esperienze di installazione delle spirali effettuate negli ultimi anni hanno avuto generalmente effetti sempre positivi in termini di riduzione effettiva degli episodi di collisione ed hanno mostrato che è opportuno installare dispositivi a spirale, per almeno il 60% della lunghezza della campata, partendo dal centro. Shaw et al. (2010), ad esempio, hanno dimostrato che la maggior parte delle collisioni avviene nei tre quinti centrali della campata. In genere, per diminuire la mortalità di circa l'80%, si possono posizionare le spirali ad un intervallo di 20 - 25 m lungo una linea (Janss & Ferrer, 1998).

Per quanto riguarda il progetto in esame, per ogni campata dove è stata evidenziato un possibile rischio di collisione per l'avifauna si suggerisce l'installazione di spirali di plastica colorata, bianche e rosse, disposte alternativamente sulla fune di guardia:

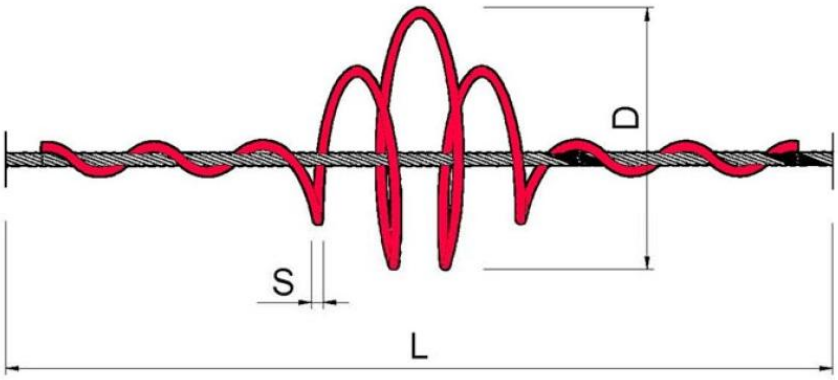
- per le campate individuate come a rischio MOLTO ALTO, le spirali saranno collocate ad una distanza di circa 10-15 m l'una dall'altra in modo da coprire l'intera campata;
- per le campate individuate a rischio MEDIO le spirali saranno collocate ad una distanza di circa 20 -25 m l'una dall'altra, in modo da coprire il 60% della lunghezza della campata;
- per tutte le altre campate, classificate come classe di rischio BASSA, MOLTO BASSA e NULLA, non si prevede alcuna misura di mitigazione.

Tali distanze sono state scelte per ottenere la chiara visibilità della fune senza realizzare un intervento di segnalazione eccessivamente intrusivo nel paesaggio locale.

Tabella 8.1: Distanza di installazione delle spirali in funzione della classe di rischio. Lo studio non ha identificato campate a rischio alto.

CLASSE DI RISCHIO	DISTANZA	COPERTURA
NULLA	NESSUNA MISURA PREVISTA	
MOLTO BASSA	NESSUNA MISURA PREVISTA	
BASSA	NESSUNA MISURA PREVISTA	
MEDIA	20 - 25 m	60%
ALTA	15 - 20 m	80%
MOLTO ALTA	10 - 15 m	100%

Le spirali di segnalazione per prevenire la collisione tra l'avifauna in volo e i cavi degli elettrodotti dovranno essere oggetto di periodiche verifiche circa la loro integrità e funzionalità, in periodi e orari tali da ridurre al minimo il disturbo alle specie ornitiche. Tali sopralluoghi di verifica, che permetteranno di evidenziare l'eventuale necessità di interventi manutentivi quali la sostituzione delle spirali deteriorate/danneggiate, avverranno in concomitanza con i periodici controlli previsti per verificare le condizioni delle restanti parti componenti gli elettrodotti.



Tipo Corda	Sezione	ø Esterno	L	D	S
AC 65	65.81	10.5	950	350	10.0
AW 80	80.73	11.5÷12.5	950	350	10.0
FO 183	186.4	17.9	1000	350	10.0
AA307	307.7	22.8	932	350	12.0
AA 585	585.3	31.5	1162	350	12.0

Dimensioni in millimetri

Materiale	PVC ER 820 anti U.V. SOLVAY	Il colore deve essere una caratteristica fisica del materiale utilizzato.
Colore Materiale	Rosso / Bianco	
Resistenza U.V.	SI	
Temp. Minima	- 20 °C	
Temp. Massima	+ 70 °C	
Scorrimento	NO (anche con manicotto di ghiaccio 12 mm)	
Rumore:	Sotto l'effetto del vento devono produrre un rumore percepibile dall'udito degli uccelli che quindi modificano la loro rotta di volo. Detto rumore non deve essere percepibile dall'orecchio umano.	

Figura 9.2: Caratteristiche tecniche previste per le spirali.

9 CONCLUSIONI

Il presente documento nasce come risposta alla richiesta di integrazione della CTVA, pervenuta con nota prot. Registro Ufficiale.U.0013752 del 22/9/2025", relativa al punto 5 Biodiversità dove si chiede di "*prevedere specifiche misure per ridurre il rischio di collisione dell'avifauna con i conduttori dell'elettrodotto in particolare per le zone più sensibili"* ed è quindi parte integrante della Valutazione d'Impatto ambientale.

Le analisi svolte sono state finalizzate all'individuazione delle tratte di elettrodotto più sensibili in termini di potenziale rischio collisione per l'avifauna, hanno permesso l'individuazione delle campate su cui installare gli strumenti di mitigazione (dissuasori) per le potenziali collisioni.

Il territorio studiato non presenta habitat naturali variegati, né diversità dal punto di vista morfologico, trattandosi di un'area della Pianura Padana ad alta intensità di colture agricole, senza vaste aree umide o bacini fluviali.

Il nuovo elettrodotto in progetto non interseca siti Natura 2000, né Parchi Nazionali, regionali o altre aree protette della rete EUAP. Sono intersecati dall'elettrodotto gli elementi di secondo livello della RER, i quali interessano 15 su 19 celle totali, al cui interno delle quali ricadono 15 delle 49 campate totali.

L'ampia diversità di biodiversità ornitologica dovuta soprattutto ai passeriformi e ai rapaci sia notturni che diurni riguarda principalmente le aree interessate da ambienti umidi e fluviali: le zone a criticità MOLTO ALTA sono quindi ristrette a solo 5 campate su 49. Queste campate sono individuate non solo dalla presenza di elementi geomorfologici ma anche dall'interazione con linee elettriche già esistenti e all'ampio numero di specie potenzialmente presenti. Le campate a rischio MEDIO (9 campate su 49), ricadono in aree con una media diversità di specie e media variabilità dei parametri geomorfologici.

La restante parte della linea è caratterizzata da campate a rischio BASSO - NULLO (35 su 49), ricadenti in aree con una ridotta diversità di specie e bassa variabilità dei parametri geomorfologici,

<u>Si procederà dunque con le necessarie misure di mitigazione, ovvero l'installazione dei dissuasori nelle campate a Rischio Molto Alto e Medio.</u>

10 BIBLIOGRAFIA

- A.M.B.E. 1991. Impact des lignes haute tension sur l'avifaune. Les cahiers de l'A.M.B.E., Vol. n° 2, pp.56.
- A.M.B.E.1994. Lignes électriques et environnement. Institut Europeén d'Ecologie et A.M.B.E. Actes du Colloque International. pp. 431.
- Bevanger K. 1994. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures. Ibis 136: 412-425.Blasi, C. and Rosati, L., (2010)
- Dashnyam, B., Purevsuren, Ts., Amarsaikhan, S., Bataa, D., Buuveibaatar, B. & Dutson, G. 2016. Malfunction rates of bird flight diverters on powerlines in theMongolian Gobi. *Mong. J. Biol. Sci.*, 14(1-2): 13-20.
- Dell'Omo G. (Orins Italica) & Moiana L. (Terna Rete Italia), 2013 - *Protocollo per il rilevamento e il monitoraggio di uccelli collisi con le linee elettriche.*
- Galis & Sevcik 2019 Monitoring of effectiveness of bird flight diverters in preventing bird mortality from powerline collisions in Slovakia. Raptor Journal 2019, 13: 45–5
- Garavaglia R. & Rubolini D., 2000 - *Rapporto Ricerca di sistema «Progetto BIODIVERSITA'» l'impatto delle linee elettriche sull'avifauna.* CESI-AMB04/005, CESI, Milano. IUCN, portale del Comitato Italiano, Unione Mondiale per la Conservazione della Natura.
- Haas D., Nipkow M., Fiedler G, Schneider R., Haas W., Schuremberg B., 2005. Protecting birds from powerlines. "Nature and environment" 140, Council of Europe Publishing.
- Janss G.F.E., Ferrer M., 2001. Avian Electrocution mortality in relation to pole design and adjacent habitat in Spain. Bird Conservation International 11: 3-12.
- Lehman R.N., Kennedy P.L., Savidge J.A., 2007 - *The state of the art in raptor electrocution research: a global review.* Biological Conservation 135: 459-474.
- Martin, G.R., Portugal, S.J. and Murn, C.P., 2012. Visual fields, foraging and collision vulnerability in Gyps vultures. Ibis, 154(3), pp.626-631.

- Ornitho.it, piattaforma d'informazione comune per ornitologi e birdwatchers italiani.
- Penteriani (1998). L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. Serie scientifica N. 7. WWF. Pp. 77
- Pirovano A., Cocchi R., 2008. LINEE GUIDA per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna – ISPRA.
- Spagnesi M., 2017, Vertebrati terrestri della Pianura Padana, Quaderni di Educazione Naturalistica N.11
- Rayner J., 1988. *Form and function in avian flight*. Current Ornithology, 5, 1-66.
- Rovida, A., Locati, M., Camassi, R., Lolli, B., Gasperini, P., & Antonucci, A. (2022). Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15), versione 4.0 [Data set]. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).
- Santolini R., 2000. Miglioramento degli habitat di specie di importanza comunitaria attraverso la bonifica e/o trasformazione di impianti elettrici esistenti ed in costruzione nell'area del Delta del Po. Enel, Distribuzione Emilia-Romagna, Direzione, Bologna. pp.55.
- Shaw, J. M., Jenkins, A. R., Ryan, P. G., & Smallie, J. J. (2010). A preliminary survey of avian mortality on power lines in the Overberg, South Africa. Ostrich, 81(2), 109-113.
- Verde, S., Assini, S., Andreis, C., 2010, Le serie della vegetazione della Lombardia *in Blasi C. (Ed.)* La Vegetazione d'Italia. Palombi & Partner S.r.l. Roma.

11 ALLEGATO I

Tabella 11.1: Specie potenzialmente nell'area di studio, in ordine alfabetico per nome comune. Si riportano: Codice EURING: codice numerico unico che l'organizzazione europea per l'inanellamento degli uccelli; Categorie di minaccia sulla base della Lista Rossa Nazionale ed iscritte nell'allegato I della Direttiva Uccelli. CR- Critically Endangered, En – Endangered; Vu - Vulnerable, il valore il Coefficiente di Rischio collisione derivante dalla Raccomandazione 110 e il Coefficiente di Sensibilità al Rischio Elettrico con i seguenti valori I – Rischio basso, I – II Rischio tra medio e basso, II – Rischio medio, II – III Rischio tra medio e alto e III Rischio Alto e la fonte la fonte da cui è stata selezionata la specie: FS= Formulario Standard del sito Natura 2000, ORNITHO 32TPQ09 e 32NQ99: specie presenti nei quadranti 10 Km x 10 Km estrapolate dall'Atlante degli uccelli nidificanti di Ornitho.it

EURING	ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	IUCN	Direttiva Uccelli	RISCHIO COLLISIONE	FS	ORNITHO 32TPQ09	ORNITHO 32NQ99
2690	Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter nisus*	Sparviere	LC	-	II	X	X	
12530	Passeriformes	Sylviidae	*Acrocephalus arundinaceus*	Cannareccione	NT	-	II	X		
12410	Passeriformes	Acrocephalidae	*Acrocephalus melanopogon*	Forapaglie castagnolo	EN	I	II	X		
10990	Passeriformes	Acrocephalidae	*Acrocephalus palustris*	Cannaiola verdognola	VU	-	II	X	X	X
12510	Passeriformes	Sylviidae	*Acrocephalus scirpaceus*	Cannaiola	LC	-	II	X		
5560	Charadriiformes	Scolopacidae	*Actitis hypoleucos*	Piro piro piccolo	NT	-	I	X		
14370	Passeriformes	Aegithalidae	*Aegithalos caudatus*	Codibugnolo	LC	-	I	X	X	
9760	Passeriformes	Alaudidae	*Alauda arvensis*	Allodola	VU	-	II	X	X	X
8310	Coraciiformes	Alcedinidae	*Alcedo atthis*	Martin pescatore	LC	I	II	X	X	
3040	Galliformes	Phasianidae	*Alectoris rufa*	Pernice rossa	LC	II	II		X	X
1360	Anseriformes	Anatidae	*Anas acuta*	Codone	NA	II	II	X		

EURING	ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	IUCN	Direttiva Uccelli	RISCHIO COLLISIONE	FS	ORNITHO 32TPQ09	ORNITHO 32NQ99
1840	Anseriformes	Anatidae	*Anas crecca*	Alzavola	EN	-	II	X		
1860	Anseriformes	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Germano reale	LC	-	II	X	X	X
1380	Anseriformes	Anatidae	*Anser ablifrons*	Oca lombardella maggiore	LC	II	II	X		
1390	Anseriformes	Anatidae	*Anser anser*	Oca selvatica	LC	II	II	X		
1400	Anseriformes	Anatidae	*Anser fabalis*	Oca granaiola	LC	II	II	X		
10050	Passeriformes	Motacillidae	*Anthus campestris*	Calandro	VU	I	II	X		
10080	Passeriformes	Motacillidae	*Anthus spinoletta*	Spioncello	LC	-	II	X		
10090	Passeriformes	Motacillidae	*Anthus trivialis*	Prispolone	VU	II	II	X		
7950	Apodiformes	Apodidae	*Apus apus*	Rondone comune	LC	-	II	X	X	
2680	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Airone bianco maggiore	LC	I	II	X		
1220	Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea cinerea*	Airone cenerino	LC	-	II	X	X	
1240	Anseriformes	Ardeidae	*Ardea purpurea*	Airone rosso	LC	I	II	X	X	
1080	Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardeola ralloides*	Sgarza ciuffetto	NT	I	II	X		
7490	Strigiformes	Strigidae	*Asio flammeus*	Gufo di palude	LC	I	III	X		
7670	Strigiformes	Strigidae	*Asio otus*	Gufo comune	LC	-	III	X	X	X

EURING	ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	IUCN	Direttiva Uccelli	RISCHIO COLLISIONE	FS	ORNITHO 32TPQ09	ORNITHO 32NQ99
7570	Strigiformes	Strigidae	*Athene noctua*	Civetta	LC	-	III	X	X	X
1980	Anseriformes	Anatidae	*Aythya ferina*	Moriglione	VU	-	II	X		
3070	Anseriformes	Anatidae	*Aythya fuligula*	Moretta	LC	II	II	X		
2020	Anseriformes	Anatidae	*Aythya nyroca*	Moretta tabaccata	EN	I	II	X		
950	Pelecaniformes	Ardeidae	*Botaurus stellaris*	Tarabuso	EN	I	II	X		
1190	Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Airone guardabuoi	LC	-	II	X	X	
3110	Anseriformes	Anatidae	*Bucephala clangula*	Quattrocchi	LC	II	II	X		
2870	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo buteo*	Poiana	LC	-	II	X	X	X
4460	Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris pugnax*	Combattente	LC	II	II	X		
7780	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Caprimulgus europaeus*	Succiacapre europeo	LC	I	I	X		
16530	Passeriformes	Fringillidae	*Carduelis carduelis*	Cardellino	NT	-	II	X	X	X
16490	Passeriformes	Fringillidae	*Carduellis chloris*	Verdone	VU	-	II		X	
12200	Passeriformes	Cettidae	*Cettia cetti*	Usignolo di fiume	LC	-	I	X		
4690	Charadriiformes	Chradriidae	*Charadrius dubius*	Corriere piccolo	LC	-	II	X		
1340	Ciconiiformes	Ciconiidae	*Ciconia ciconia*	Cicogna bianca	LC	I	III	x		
1310	Ciconidae	Ciconiidae	*Ciconia nigra*	Cicogna nera	VU	I	III	X		
10500	Passeriformes	Cinclidae	*Cinclus cinclus*	Merlo acquaiolo	LC	I	II	X		

EURING	ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	IUCN	Direttiva Uccelli	RISCHIO COLLISIONE	FS	ORNITHO 32TPQ09	ORNITHO 32NQ99
2600	Accipitriformes	Falconidae	*Circus aeruginosus*	Falco di palude	VU	I	II	X	X	
5890	Accipitriformes	Accipitridae	*Circus cyaneus*	Albanella reale	LC	I	II	X		
5900	Accipitriformes	Accipitridae	*Circus macrorusus*	Albanella pallida	LC	I	II	X		
2630	Apodiformes	Apodidae	*Circus pygargus*	Albanella minore	VU	I	II	X		
12260	Passeriformes	Cisticolidae	*Cisticola juncidis*	Beccamoschino	LC	-	II	X	X	X
5690	Accipitriformes	Accipitridae	*Clanga clanga*	Aquila anatraia mag-giore	VU	I	III	X		
17170	Passeriformes	Fringillidae	*Coccothraustes coccothraustes*	Frosone	LC	-	II	X		
6657	Columbiformes	Columbidae	*Columba livia f. domestica*	Piccione domestico	DD	-	II		X	
6700	Columbiformes	Columbidae	*Columba palumbus*	Colombaccio	LC	-	II	X	X	X
15673	Passeriformes	Corvidae	*Corvus cornix*	Cornacchia grigia	LC	-	II	X	X	X
15630	Passeriformes	Corvidae	*Corvus frugilegus*	Corvo comune	LC	-	II	X		
15600	Passeriformes	Corvidae	*Corvus monedula*	Taccola	LC	-	II	X	X	X
3700	Galliformes	Phasianidae	*Coturnix coturnix*	Quaglia	DD	-	II	X	X	
7240	Cuculiformes	Cuculidae	*Cuculus canorus*	Cuculo	NT	-	II	X	X	X
14620	Passeriformes	Paridae	*Cyanistes caeruleus (Parus caeruleus)*	Cinciarella	LC	-	II	X	X	X
10010	Passeriformes	Hirundinidae	*Delichon urbicum*	Balestruccio	NT	-	II	X	X	X

EURING	ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	IUCN	Direttiva Uccelli	RISCHIO COLLISIONE	FS	ORNITHO 32TPQ09	ORNITHO 32NQ99
8760	Piciformes	Picidae	*Dendrocopos major*	Picchio rosso maggiore	LC	-	II	X	X	
1190	Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta garzetta*	Garzetta	LC	I	II	X	X	
18820	Passeriformes	Emberizidae	*Emberiza calandra*	Strillozzo	LC	-	I	X		X
18570	Passeriformes	Emberizidae	*Emberiza citrinella*	Zigolo giallo	LC	-	I	X		
18770	Passeriformes	Emberizidae	*Emberiza schoeniclus*	Migliarino di palude	NT	-	I	X		
10990	Passeriformes	Muscicapidae	*Erithacus rubecula*	Pettirosso	LC	-	II	X		
4920	Falconiformes	Falconidae	*Falco columbarius*	Smeriglio	LC	I	I	X		
3200	Accipitriformes	Falconidae	*Falco peregrinus*	Falco pellegrino	LC	I	II	X		
3100	Accipitriformes	Falconidae	*Falco subbuteo*	Lodolaio	LC	-	II	X	X	X
3040	Accipitriformes	Falconidae	*Falco tinnunculus*	Gheppio	LC	-	II	X	X	X
4930	Falconiformes	Falconidae	*Falco vespertinus*	Falco vespertino	NT	I	II	X		
15190	Passeriformes	Muscicapidae	*Ficedula Hypoleuca*	Balia nera	LC	-	II	X		
16360	Passeriformes	Fringillidae	*Fringilla coelebs*	Fringuello	LC	-	II	X		
16360	Passeriformes	Fringillidae	*Fringilla montifringilla*	Peppola	LC	-	II	X		
4290	Gruiformes	Rallidae	*Fulica atra*	Folaga	LC	-	II	X	X	X
9720	Passeriformes	Alaudidae	*Galerida cristata*	Cappellaccia	LC	-	II	X	X	X
4490	Charadriiformes	Scolopacidae	*Gallinago gallinago*	Beccaccino	LC	II	II	X		
4240	Gruiformes	Rallidae	*Gallinula chloropus*	Gallinella d'acqua	LC	-	II	X	X	X
15390	Passeriformes	Corvidae	*Garrulus glandarius*	Ghiandaia	LC	-	II	X	X	

EURING	ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	IUCN	Direttiva Uccelli	RISCHIO COLLISIONE	FS	ORNITHO 32TPQ09	ORNITHO 32NQ99
4550	Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus himantopus*	Cavaliere d'Italia	LC	I	I	X		X
14710	Passeriformes	Acrocephalidae	*Hippoglais polyglotta*	Canapino	LC	-	II	X		
5590	Accipitriformes	Accipitridae	*Hiraetus pennatus*	Aquila minore	LC	I	III	X		
9920	Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Rondine	NT	-	II	X	X	X
980	Ciconiiformes	Ardeidae	*Ixobrychus minutus*	Tarabusino	VU	-	II	X		
8480	Piciformes	Picidae	*Jynx torquilla*	Torcicollo	EN	-	II	X	X	
15150	Passeriformes	Laniidae	*Lanius collurio*	Averla piccola	VU	I	II	X	X	X
17420	Passeriformes	Laniidae	*Lanius excubitor*	Averla maggiore	LC	-	II	X		
17430	Passeriformes	Laniidae	*Lanius minor*	Averla minore	LC	I	II	X		
5820	Charadriiformes	Laridae	*Larus argentatus*	Gabbiano reale nordico	LC		II	X		
5900	Charadriiformes	Laridae	*Larus canus*	Gavina	LC	-	II	X		
5926	Charadriiformes	Laridae	*Larus michahellis*	Gabbiano reale medi-terraneo	LC	-	II	X		
5820	Charadriiformes	Laridae	*Larus ridibundus*	Gabbiano comune	LC	-	II	X		
16600	Passeriformes	Fringillidae	*Linaria cannabina*	Fanello comune	NT	-	II	X		
9740	Passeriformes	Alaudidae	*Lullula arborea*	Tottavilla	LC	I	II	X		

EURING	ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	IUCN	Direttiva Uccelli	RISCHIO COLLISIONE	FS	ORNITHO 32TPQ09	ORNITHO 32NQ99
11040	Pelecaniformes	Muscicapidae	*Luscinia megarhynchos*	Usignolo	LC	-	II	X	X	X
3050	Anseriformes	Anatidae	*Mareca penelope*	Fischione	LC	II	II	X		
3060	Anseriformes	Anatidae	*Mareca strepera*	Canapiglia	LC	II	II	X		
3120	Anseriformes	Anatidae	*Mergellus albellus*	Pesciaiola	LC	I	II	X		
3130	Anseriformes	Anatidae	*Mergus merganser*	Smergo maggiore	LC	I	II	X		
3140	Anseriformes	Anatidae	*Mergus serrator*	Smergo minore	LC	II	II	X		
8400	Coraciiformes	Meropidae	*Merops apiaster*	Gruccione	LC	-	II	X	X	
2380	Accipitriformes	Accipitridae	*Milvus migrans*	Nibbio bruno	NT	I	III	X		
2390	Accipitriformes	Accipitridae	*Milvus milvus*	Nibbio reale	VU	I	III	X		
10200	Passeriformes	Motacillidae	*Motacilla alba*	Ballerina bianca	LC	-	II	X		
10190	Passeriformes	Motacillidae	*Motacilla cinerea*	Ballerina gialla	LC	-	II	X		
10170	Passeriformes	Motacillidae	*Motacilla flava*	Cutrettola	NT	-	II	X	X	X
13350	Pelecaniformes	Muscicapidae	*Muscicapa striata*	Pigliamosche	LC	-	II	X		
1960	Anseriformes	Anatidae	*Netta rufina*	Fistione turco	VU	-	II	X		
4470	Charadriiformes	Scolopacidae	*Numerius arquata*	Chiurlo maggiore	NT	I	II	X		
1040	Pelecaniformes	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Nitticora	LC	I	II	X	X	
11460	Pelecaniformes	Muscicapidae	*Oenanthe oenanthe*	Culbianco	NT		II	X		
15080	Passeriformes	Oriolidae	*Oriolus oriolus*	Rigogolo	LC	-	II	X	X	X
7390	Strigiformes	Strigidae	*Otus scops*	Assiolo	LC	-	III	X	X	

EURING	ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	IUCN	Direttiva Uccelli	RISCHIO COLLISIONE	FS	ORNITHO 32TPQ09	ORNITHO 32NQ99
3010	Accipitriformes	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Falco pescatore	LC	-	III	X		
14510	Passeriformes	Panuridae	*Paniurus biarmicus*	Basettino	LC	-	I	X		
14640	Passeriformes	Paridae	*Parus major*	Cinciallegra	LC	-	II	X	X	X
18890	Passeriformes	Passeridae	*Passer italiae*	Passera d'Italia	NA	-	II		X	X
15980	Passeriformes	Passeridae	*Passer montanus*	Passera mattugia	NT	-	II	X	X	X
2310	Accipitriformes	Accipitridae	*Pernis apivorus*	Falco pecchiaiolo	LC	I	II	X		
6010	Suliformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax carbo*	Cormorano	LC	I	III	X		
60	Galliformes	Phasianidae	*Phasianus colchicus*	Fagiano	NA	II	II	X	X	X
11210	Passeriformes	Muscicapidae	*Phoenicurus ochruros*	Codirosso spazzaca-mino	LC	-	II	X		
11220	Passeriformes	Muscicapidae	*Phoenicurus phoenicurus*	Codirosso	LC	-	II	X		
13110	Passeriformes	Phylloscopidae	*Phylloscopus collybita*	Luì piccolo	LC	-	I	X		
14890	Passeriformes	Phylloscopidae	*Phylloscopus sibilatrix*	Luì verde	LC	-	I	X		
13120	Passeriformes	Phylloscopidae	*Phylloscopus trochilus*	Lui Grosso	LC	-	I	X		
17440	Passeriformes	Corvidae	*Pica pica*	Gazza	LC	-	II	X	X	X
8560	Piciformes	Picidae	*Picus viridis*	Picchio verde	LC	-	II	X	X	X

EURING	ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	IUCN	Direttiva Uccelli	RISCHIO COLLISIONE	FS	ORNITHO 32TPQ09	ORNITHO 32NQ99
4130	Charadriiformes	Charadriidae	*Pluvialis apricapria*	Piviere dorato	LC	I	II	X		
90	Podicipediformes	Podicipedidae	*Podiceps cristatus*	Svasso maggiore	LC	-	III	X		
3670	Podicipediformes	Podicipedidae	*Podiceps nigricollis*	Svasso piccolo	LC	I	II	X		
4290	Gruiformes	Rallidae	*Porzana porzana*	Voltolino	DD	I	II	X		
10840	Passeriformes	Prunellidae	*Prunella modularis*	Passera scopaiola	LC	-	II	X		
4070	Gruiformes	Rallidae	*Rallus aquaticus*	Porciglione	LC	-	III	X		
13150	Passeriformes	Regulidae	*Regulus ignicapilla*	Fiorrancino	LC	-	II	X		
13140	Passeriformes	Regulidae	*Regulus regulus*	Regolo	NT	-	II	X		
14900	Passeriformes	Remizidae	*Remiz pendulinus*	Pendolino	VU	-	II	X		
13910	Passeriformes	Hirundinidae	*Riparia riparia*	Topino	LC	-	II	X		
11370	Passeriformes	Muscicapidae	*Saxicola rubetra*	Stiaccino	LC	-	II	X		
11390	Passeriformes	Muscicapidae	*Saxicola torquatus*	Saltimpalo	VU	-	II	X		
4500	Charadriiformes	Scolopacidae	*Scolopax rusticola*	Beccaccia	DD	II	II	X		
16400	Passeriformes	Fringillidae	*Serinus serinus*	Verzellino	LC	-	II	X	X	
13590	Passeriformes	Sittidae	*Sitta erupoaea*	Picchio muratore	LC	-	I	X		
1940	Anseriformes	Anseriformes	*Spatula clypeata*	Mestolone	LC	I	II	x		
1910	Anseriformes	Anatidae	*Spatula querquedula*	Marzaiola	VU	-	II	X		
16540	Passeriformes	Fringillidae	*Spinus spinus*	Lucherino	LC	-	II	X		
6150	Charadriiformes	Sternidae	*Sterna hirundo*	Sterna comune	LC	I	I	X		

EURING	ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	IUCN	Direttiva Uccelli	RISCHIO COLLISIONE	FS	ORNITHO 32TPQ09	ORNITHO 32NQ99
6240	Charadriiformes	Sternidae	*Sternula albifrons*	Fraticello	NT	I	I	X		
6840	Columbiformes	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Tortora dal collare	LC	-	II	X	X	X
6870	Columbiformes	Columbidae	*Streptopelia turtur*	Tortora selvatica	LC	-	II	X	X	X
7610	Strigiformes	Strigidae	*Strix aluco*	Allocco	LC	-	III	X		
15820	Passeriformes	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	Storno comune	LC	-	II	X	X	X
12770	Passeriformes	Sylviidae	*Sylvia atricapilla*	Capinera	LC	-	II	X	X	X
12760	Passeriformes	Sylviidae	*Sylvia borin*	Beccafico	LC	-	II	X		
12750	Passeriformes	Sylviidae	*Sylvia communis*	Sterpazzola	LC	-	II	X		
14760	Passeriformes	Sylviidae	*Sylvia curruca*	Bigiarella	LC	-	II	X		
12670	Passeriformes	Sylviidae	*Sylvia melanocephala*	Occhiocotto	LC	-	II	X		
70	Podicipediformes	Podicipedidae	*Tachybaptus ruficollis*	Tuffetto	LC	-	II	X	X	X
2680	Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Threskiornis aethiopicus*	Ibis sacro	NA	-	II		X	
5540	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa glareola*	Piro piro boschereccio	NE	I	I	X		
4530	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa nebularia*	Pantana	LC	II	II	X		
5530	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa ochropus*	Piro piro culbianco	NE	-	I	X		
5460	Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa totanus*	Pettegola	LC	-	I	X		
10660	Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes troglodytes*	Scricciolo	LC	-	II	X		
12100	Passeriformes	Turdidae	*Turdus iliacus*	Tordo sassello	NT	II	II	X		
11870	Passeriformes	Turdidae	*Turdus merula*	Merlo	LC	-	II	X	X	X

EURING	ORDINE	FAMIGLIA	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	IUCN	Direttiva Uccelli	RISCHIO COLLISIONE	FS	ORNITHO 32TPQ09	ORNITHO 32NQ99
12000	Passeriformes	Turdidae	*Turdus philomelos*	Tordo bottaccio	LC	II	I	X		
12110	Passeriformes	Turdidae	*Turdus pilaris*	Cesena	NT	II	II	X		
12020	Passeriformes	Turdidae	*Turdus viscivorus*	Tordela	LC	-	I	X		
7350	Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	Barbagianni	LC	-	III	X	X	X
8460	Bucerotiformes	Upupidae	*Upupa epops*	Upupa	LC	-	II	X	X	
4410	Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus vanellus*	Pavoncella	NT	I	III	X	X	X
4310	Gruiformes	Rallidae	*Zapornia parva*	Schiribilla	LC	-	II	X		